

災害リスク情報 <第 76 号>

消防火設備の維持管理の重要性

はじめに

2017年2月16日に埼玉県三芳町において発生した大規模な倉庫火災は、火災による財物損害のみならず、物流途絶によるビジネスの機会喪失に加え、近隣住民や環境に影響を及ぼすことになった。火災鎮圧後の消防による火災原因調査により、火災発生時の状況が徐々に明らかになってきている。出火原因は未だ不明であるが、ここまでの大規模な火災に至った経緯においては、特に防火シャッターが正常閉鎖していなかったことが大きな要因であるとされている。消防庁および国土交通省では、2月28日に大規模倉庫に対する立入検査を実施したが、多くの倉庫で防火扉や防火シャッターの閉鎖障害があるという調査結果が出ている。これらの調査結果は、消防火設備※は設置されているだけでは十分といえず、緊急時に有効に機能できるよう維持管理することが重要であることを示している。

同様の例として、停電や災害等による電力供給停止時に消防火設備の非常用電源として使用される自家発電設備の維持管理が挙げられる。2011年の東日本大震災時に正常に稼働しない事例があり、これらの多くは自家発電設備の整備不良によるものとされている。

本稿では、埼玉県三芳町の倉庫火災や消防庁および国土交通省による立入検査の内容を紹介して、消防火設備の重要性を示すとともに、非常時用自家発電設備の維持管理について説明する。

※本稿では、消防用設備等および防火設備を「消防火設備」と称することとする。

1. 埼玉県三芳町倉庫火災について

2017年4月12日に、消防庁と国土交通省が「埼玉県三芳町倉庫火災を踏まえた防火対策及び消防活動のあり方に関する検討会」の第2回会合を開催した。この中で被害を拡大させた要因として、以下の点が明らかにされた。

- 建物内の防火シャッターが正常に閉鎖しなかった
- 初期消火が十分ではなかった
- 火災発生を確認した時点で119番通報がなされていなかった

火災のあった倉庫の施設概要は以下のとおりである。

表1 施設概要

構造	鉄筋コンクリート造・鉄骨造
階数	3階建て
延床面積	71,891.590 m ²
建築年	2013年

(1) 防火シャッターの開鎖障害

図1に示すように、施設内では防火シャッターが正常に閉鎖しなかった箇所が多数見受けられた。

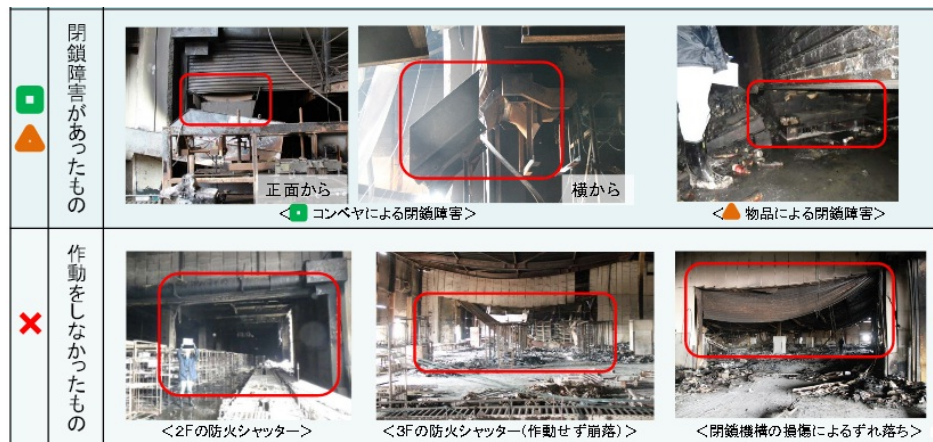


図1 防火シャッターの開鎖状況
(出典：消防庁・国土交通省 資料2-2¹⁾)

これらの要因としては、以下が指摘されている。

- 防火シャッター自体の不作動や防火シャッターを交差するコンベヤの可動部（ローラやシュート）の不作動
- 防火シャッターの降下位置の物品保管

前者は、火災に際し、電気配線がショートして火災発生を知らせる信号が伝送されていなかったことが要因の一つであると考えられている。また、コンベヤの可動するローラやシュート（図2参照）についても、やはり火災発生を知らせる信号が伝送されなかったためシャッターが降下しなかったとされている。なお、消防庁と国土交通省の同第3回会合（資料3-1）²⁾において、電気配線を耐熱被覆などで保護することによりショートを防ぐことができたという試験結果が示されており、配線の保護が同様事象の改善に有効であると考えられる。

後者は、防火シャッターの降下位置に物品が放置されていた事象である。

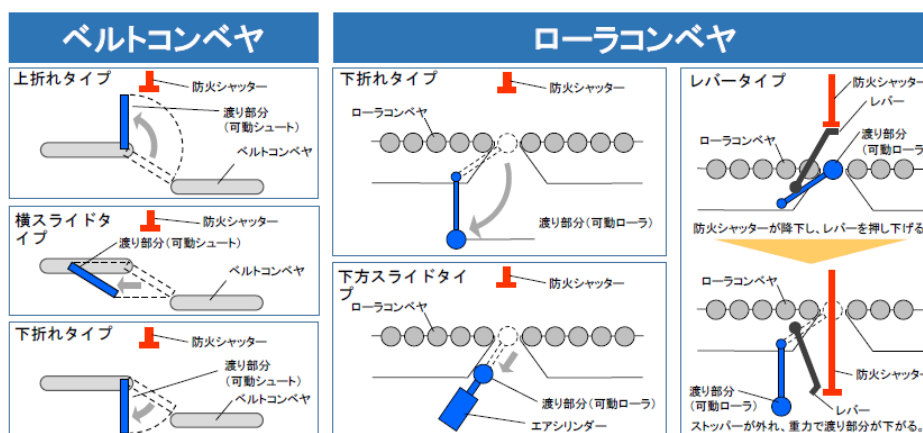


図2 防火シャッターをまたぐコンベヤ
(出典：消防庁・国土交通省 資料3-2³⁾)

(2) 初期消火の失敗

初期消火においては、屋外消火栓設備のポンプの起動ボタンが押されておらず、屋上に設置された補助用高架水槽内の水が消火栓ノズルから一定程度水が出たものの、十分な放水量が得られていなかったと推定されている。

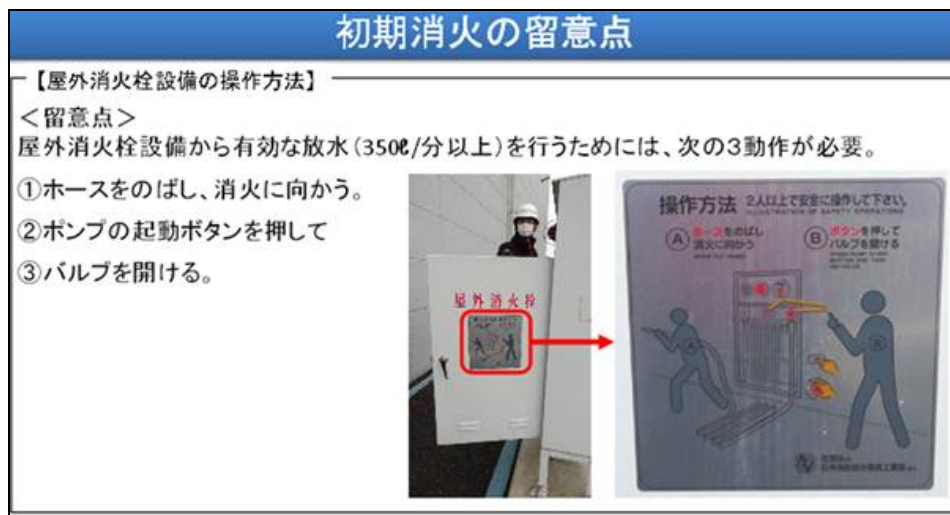


図3 屋内消火栓設備操作方法
(出典：消防庁・国土交通省 資料2-1⁴⁾)

(3) 119番への未通報

図4は、当該大規模倉庫における自衛消防隊の組織と任務である。今般の火災においては、消防機関への119番通報が、1階の地区隊の避難誘導班が初期消火を実施した後に行われたとされている。このため、消防機関の消火活動に遅れが生じた。

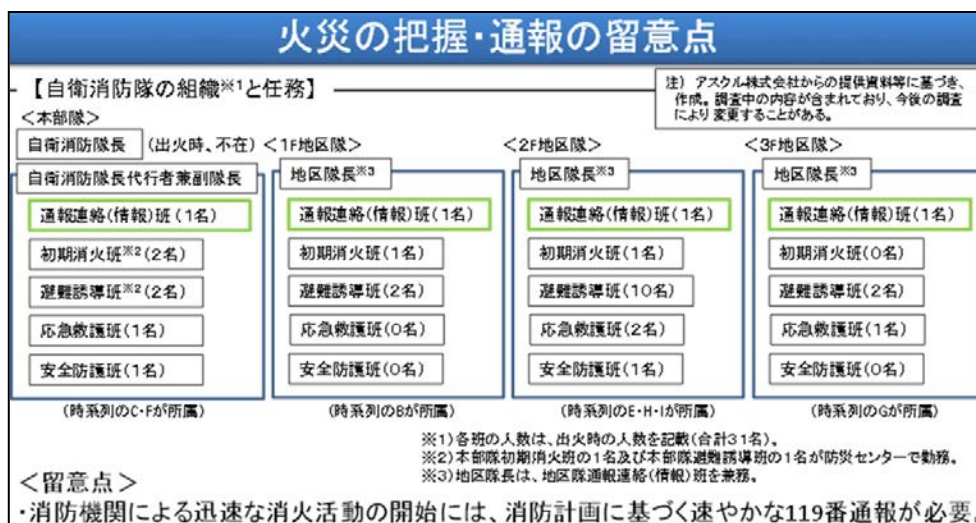


図4 埼玉県三芳町倉庫自衛消防隊編成
(出典：消防庁・国土交通省 資料2-1⁴⁾)

(4) 検討すべき対策

調査を受け、消防庁および国土交通省は検討すべき対策として、消防火設備の維持管理や訓練の実施などを挙げている。

項目	事象	対策
防火シャッターの閉鎖障害	- 防火シャッター自体が作動せず、正常に閉鎖しなかった - 防火シャッターを交差するコンベヤの可動部が作動せず、正常に閉鎖しなかった - 防火シャッターの降下位置に物品が放置されており、正常に閉鎖しなかった。	- 火災等によって回線をショートした場合を想定し、被害を最小限にするよう配慮した設計とする - 防火シャッターを交差するコンベヤの可動部分について、火災信号や電源を適切に確保する措置を実施する - 倉庫内の物品は、防火シャッターの降下に支障をきたすことがないように、適切な管理を行う
初期消火	屋外消火栓設備のポンプが起動されていなかったために、初期消火で十分な放水量が得られなかった	屋外消火栓設備や屋内消火栓設備を使用した消火訓練を定期的の実施し、事業所の初期消火能力の向上を図る
119 番通報	初期消火を優先し、火災発生を確認した時点での 119 番通報が行われていなかった	消防機関の消火活動を早期に開始するため、火災の把握から 119 番通報まで一連の通報訓練を定期的の実施し、事業所の通報連絡体制を確保する

(出典：消防庁・国土交通省 資料2-1・2-4⁴⁾を基に作成)

2. 消防火設備の管理実態

(1) 大規模倉庫に対する実態調査結果について

消防庁および国土交通省は、今回の倉庫火災を受けて2月28日に大規模倉庫の現状を把握するために立入検査による実態調査を行った。調査の概要は以下のとおりである。

表2 調査の概要

調査対象の建築物	倉庫の用途に供する部分の床面積が50,000㎡以上の建築物
調査内容	(1)建築物の概要 (2)消防法令違反及び建築基準法違反の状況

(出典：消防庁・国土交通省 資料2-7⁶⁾を基に弊社で作成)

実態調査の結果、大規模倉庫の約3割において、消防火設備に関する違反があることが判明した。表3に調査結果を示す。違反内容の内訳を確認すると、前述の倉庫火災での検討すべき課題や、被害拡大の要因に挙げられた、屋内消火栓設備や自動火災報知設備に関するものが目につく。また、各設備自体の機能にかかわる事象以上に、点検の未実施や操作障害といった管理面に関わる事象が多いことが分かる。

表3 消防火設備に関する違反状況

消火器	・設置位置の不適 (棚等の設置による未警戒区域の発生) ・標識未設置 ・耐圧点検未実施
屋内消火栓	・設置位置の不適 (棚等の設置による未警戒区域の発生) ・消火栓箱前の物品による操作障害 ・ホース耐圧点検未実施 ・ポンプ室の倉庫使用
自動火災報知設備	・発信器の操作障害 ・発信器表示灯不点灯 ・感知器の変形 ・警戒区域一覧図未設置 ・感知器一部未警戒
誘導灯	・点灯不良(バッテリー不良) ・棚、商品等による視認障害 ・器具破損

(出典：消防庁・国土交通省 資料2-7⁶⁾を弊社で一部修正)

次に、防火シャッターや防火扉などの防火設備の不備の状況について図5に示す。比率は調査実施203件に対するものを指している。前述の倉庫火災で見られたコンベヤ自体が閉鎖障害となっているという事象や、防火シャッターの降下位置に物品が保管されている事象が他の倉庫においても確認できる。なお、公表資料では示されていないため、前述の倉庫火災において見られたかは不明であるが、防火シャッターの劣化や損傷も同程度の件数がある。弊社においても倉庫におけるリスク調査を実施することがあるが、防火シャッターのガイドレールがフォークリフトの衝突等による変形と考えられる箇所が散見される。

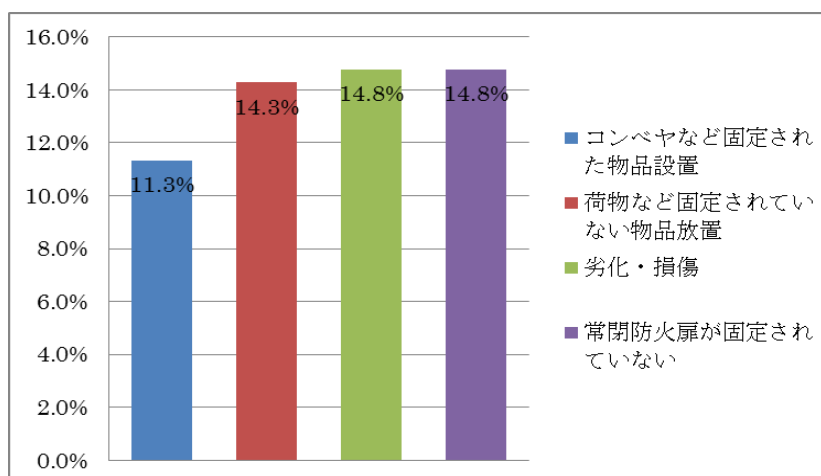


図5 防火設備における閉鎖障害

(出典：消防庁・国土交通省 資料2-7⁶⁾を基に弊社で作成)

(2) 維持管理のポイント

調査結果が示すように、消防火設備にかかわる不具合の多くは、日頃からの維持管理にかかわるものであり、日々の管理で低減させることが可能である。

本項では、上記の点を含め、消防用設備等や防火設備における維持管理のポイントを以下に記す。詳細は、当社発行誌『災害リスク情報＜第74号＞倉庫における火災リスクと対策』（発行日：2017年3月1日⁷⁾）に記載されているため、併せて確認願いたい。

消防火設備

- 法令や関係基準に基づき、消火設備、警報設備および避難設備を設置し、定期的に点検を励行する。消火設備を設置する際には収容品の特性などを考慮の上、適切なものを選択する。
- 発災時に備え、消防隊の外部からの進入経路を確保する。
- 火災時に迅速に操作ができるように、以下の設備周辺に空地を確保し、モノを置かない。また、設置位置が遠目からでも分かりやすいように明瞭な表示をする。
 - ✓ 消火設備（スプリンクラー設備、屋内消火栓、屋外消火栓、消火器など）
 - ✓ 非常警報設備（押しボタン）
 - ✓ 避難設備（避難はしご、誘導灯、非常用照明器具など）
- 防火戸や防火シャッター周辺に可燃物やモノを置かない。また、物置禁止のマーキングをする。

3. 自家発電設備の維持管理について

火災や地震などによる停電の際に、消防火設備などが有効に機能するためにも、自家発電設備は重要である。特に阪神淡路大震災や東日本大震災を経た日本において、災害時に備えて自家発電設備の機能を維持することは、リスク管理上検討すべき事項である。本章では、この自家発電設備が正常に機能するための維持管理の実態や問題点を説明する。

(1) 自家発電設備にかかわる法規制

自家発電設備を設置し、維持するにあたっては様々な法規制を受ける。特に関係するものとして、電気事業法、消防法、建築基準法がある。

	電気事業法関係	消防法関係	建築基準法関係
設置義務	—	(非常電源の設置) 各消防用設備に対する ・施行令による基準 ・施行規則による基準の細目	(予備電源の設置) 各建築設備に対する ・施行令による規定 ・告示による構造方法の基準
技術基準	・電気設備に関する技術基準及び同解釈 ・発電用火力設備に関する技術基準及び同解釈	・施行規則第12条 ・自家発電設備の基準 ・火災予防条例等	(官庁営繕関係) ・建築設備計画基準 ・建築設備設計基準 ・電気設備工事監理指針 ・電気設備工事共通仕様書 ・その他
設置基準	—	・施行規則第12条 ・非常電源(自家発電設備)試験基準 ・火災予防条例等	
届出等	・保安規程届 ・主任技術者選任届 又は選任許可申請 ・工事計画事前届(*1)	・工事整備対象設備等着工届 ・消防用設備等設置届 ・電気設備設置届(*2) ・危険物貯蔵所設置許可申請 又は少量危険物設置届(*2)	・建築確認申請 ・完了検査申請
検査	・使用前安全管理検査(*3) ・定期安全管理検査(*3)	・完成検査	・完了検査
点検	・点検等(保安規程による)	・点検基準(告示) ・点検要領(通知)	・定期検査、定期点検(告示)
報告	・定期報告(発電所運転報告) ・事故報告 ・その他報告 (公害防止、出力変更)	・点検結果報告	・定期報告

- * 1. 出力 10,000kW 以上の内燃力発電所又は出力 1,000kW 以上のガスタービン発電所が対象となる。
この範囲外のものでも、大気汚染防止法による公害発生施設に該当するものは対象となる。
- * 2. 火災予防条例等で規制
- * 3. 出力 1,000kW 以上のガスタービン発電所が対象となる。

図 7 自家発電設備の関係法令
(出典：一般社団法人日本内燃力発電設備協会⁸⁾)

2006 年の消防法改正において実負荷・疑似負荷装置によって、定格出力の 30%以上の負荷をかけて自家発電設備が正常に機能するか確認する負荷試験が義務付けられた。負荷試験実施の有無や結果を非常電源（自家発電設備）点検票に記載し、消防に届けることとされている。

表 4 法令に基づく点検

点検期間	点検内容	基準
1 年に 1 回の 総合機能点検	屋内消火栓設備、スプリンクラー設備、 自動火災報知設備、自家発電設備等 が十分に機能するかを実際に確認 自家発電設備は 30%以上の負荷機能点 検	点検要綱 総務省消防庁 第 214 号第 24-3（総合点 検）

別記様式第24 非常電源（自家発電設備）（その3）

絶 縁 抵 抗		MΩ			
始 動 装 置	※ 始 動 用 蓄 電 池 設 備				
	始 動 用 空 気 圧 縮 設 備	ℓ			
	始 動 補 助 装 置				
保 護 装 置					
負 荷 運 転	運 転 状 況				
	換 気	最終室温	℃		

この箇所の点検

図 8 非常電源（自家発電設備）点検票

（出典：東京消防庁⁹⁾に 一部加筆）

しかし、2011 年 3 月に発生した東日本大震災時に、正常に機能しなかった事例が報告されている。一般社団法人日本内燃力発電設備協会の調べによれば、津波に流されたものを除き、正常に機能しなかった自家発電設備のうち整備不良のために作動しなかったものは約 41%、作動したものの、整備不良が原因で途中で異常停止したものは約 27%であったとされている。

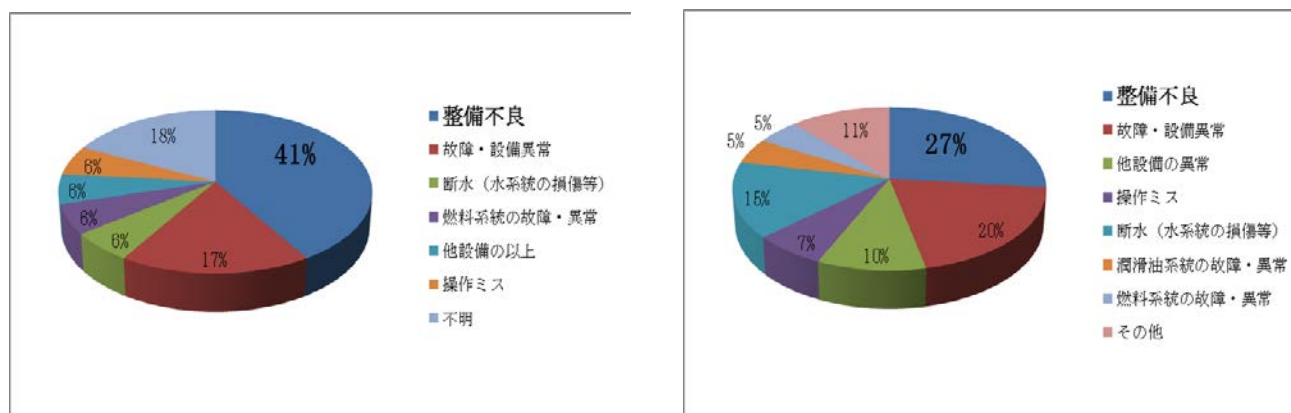


図 9 左：不始動原因 右：異常停止原因

（出典：一般社団法人日本内燃力発電設備協会の資料¹⁰⁾を基に弊社にて作成）

これを受け、2012 年に消防法が改正され、罰則規定が強化された。

表 5 法令に基づく罰則

罰則対象者	罰則
点検報告をしない者 又は虚偽の報告をした者	30 万円以下の罰金又は拘留 (消防法 第 44 条 11 号・第 45 条 3 号)

(2) 負荷試験実施における課題と負荷試験の必要性

負荷試験における法規制があるにもかかわらず、実態として自家発電設備のエンジンを起動させるだけの無負荷運転で済ませることが多いといわれる。負荷試験では、実際に自家発電設備を運転させる実負荷運転などを行う。実負荷運転に際しては、普段使用している電気を止め全館停電にする必要があり、企業などの営業に支障をきたすことになる。これが無負荷運転を行う理由となっている。

しかし、無負荷運転のみを実施した場合には、消防法に違反する可能性があることに加え、以下の問題がある。

- 無負荷・低負荷運転では能力判断ができない
自家発電設備のエンジンを起動しただけでは、実際に仕様どおりの発電供給能力が発揮できるのか判断できない
- 無負荷・低負荷運転では不具合・故障が顕在化しない
エンジンを起動し大量の熱を発生させないことには、出力が不足している、自家発電設備から異常音が発する、電力が不安定であるといった不具合を発見することができない
- カーボン（すす）の蓄積が不具合・故障につながる
自家発電設備の多くがディーゼル（軽油）発電機といわれているが、ディーゼルエンジンは無負荷・低負荷で長時間運転をした場合、不完全燃焼を起こし、排気管等にカーボンを蓄積させる。これらは放置するとエンジンの不具合や排気管から出火につながるようになる。

以上の観点につき、問題がないか確認するうえで、負荷試験を実施する必要がある。

(3) 模擬負荷試験装置を使用時の負荷試験

負荷試験には、前述の実負荷運転を実施するものと、自家発電設備を電源系統から切り離し、疑似負荷装置を使用して行うものがある。この模擬負荷試験装置を使用することで、全館停電の必要がなくなった。また、小型で軽量の模擬負荷試験装置も開発されている。ビルなどの屋上にある自家発電設備については、ケーブルを引いて地上にある車載の模擬負荷試験装置につなげる必要があったが、これにより模擬負荷試験装置自体を屋上に設置することが可能となっている。

実負荷運転の負担から、負荷試験実施を敬遠している場合もあるかもしれないが、専門業者に確認し、このような模擬負荷試験装置について問い合わせることが望まれる。

4. まとめ

埼玉県三芳町の倉庫火災は、非常時の防火防災対策の重要性を改めて認識させることとなったといえる。被害拡大の主要因にあげられる防火シャッターなどの消防火設備の常日頃からの適切な維持管理を行うことで、非常時に被害拡大を抑制させることができることを再認識することになった。また、災害時に備えた自家発電設備の維持管理についても、消防火設備を有効に機能させる観点で重要といえるだろう。

設備が設置されているから、安心とは限らない。今一度非常時に使用する設備が適切に機能するか、操作することができるかどうか見直していただければ何よりである。

弊社では、専門エンジニアによるリスク調査を踏まえた詳細なリスクの洗い出しを行い、これらのリスクを低減する各種ソリューションを用意している。防火防災対策でお困りの点があれば災害防止のため是非ご相談いただきたい。

以上

リスクマネジメント第一部 リスクエンジニアリンググループ
主任コンサルタント 米倉 亮

<参考文献>

- 1) 「資料 2-2 防火シャッターの閉鎖状況」：消防庁・国土交通省
http://www.fdma.go.jp/neuter/about/shingi_kento/h29/miyoshimachi_souko_kasai/02/shiryo2-2.pdf
- 2) 「資料 3-1 感知器及び電線の耐熱性実験の結果について（概要）」：消防庁・国土交通省
http://www.fdma.go.jp/neuter/about/shingi_kento/h29/miyoshimachi_souko_kasai/03/shiryo3-1.pdf
- 3) 「資料 3-2 防火シャッターをまたぐコンベヤの可動方式について」：消防庁・国土交通省
http://www.fdma.go.jp/neuter/about/shingi_kento/h29/miyoshimachi_souko_kasai/03/shiryo3-2.pdf
- 4) 「資料 2-1 事業所における初動対応」：消防庁・国土交通省
http://www.fdma.go.jp/neuter/about/shingi_kento/h29/miyoshimachi_souko_kasai/02/shiryo2-1.pdf
- 5) 「資料 2-4 防火シャッターについて」：消防庁・国土交通省
http://www.fdma.go.jp/neuter/about/shingi_kento/h29/miyoshimachi_souko_kasai/02/shiryo2-4.pdf
- 6) 「資料 2-7 大規模倉庫に対する実態調査の結果」：消防庁・国土交通省
http://www.fdma.go.jp/neuter/about/shingi_kento/h29/miyoshimachi_souko_kasai/02/shiryo2-7.pdf
- 7) 「災害リスク情報<第74号>倉庫における火災リスクと対策」
http://www.rric.co.jp/pdf/risk_info/disaster/74.pdf
- 8) 自家発電セミナー（1）自家発電設備の関係法令：一般社団法人日本内燃力発電設備協会
https://www.nega.or.jp/publication/press/2011/pdf/2011_04_16.pdf
- 9) 非常電源（自家発電設備）点検票：東京消防庁
www.tfd.metro.tokyo.jp/drs/ss/068.pdf
- 10) 東日本大震災における自家用発電設備の稼働・被災状況：一般社団法人日本内燃力発電設備協会
https://www.nega.or.jp/publication/press/2012/pdf/2012_03_15.pdf

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。

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についての調査研究及びコンサルティングに関する専門会社です。

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おります。

コンサルティングに関するお問い合わせ・お申込み等は、下記の弊社お問合せ先、またはあいおいニッセイ同和損保、三井住友海上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

株式会社インターリスク総研 リスクマネジメント第一部

千代田区神田淡路町2-105 TEL:03-5296-8947/FAX:03-5296-8942

<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 危険物施設（タンク・プラント設備）の火災・爆発を想定した防災対策を検討したい。

⇒輻射熱計算・消火戦術シミュレーション

コンピュータシミュレーションにより火災の延焼範囲や消火設備の有効性検証を行います。

- ③ 有毒物質や可燃性物質の漏えい・拡散範囲について分析し、構内外への影響を検証したい。

⇒化学物質の漏えい拡散シミュレーション

コンピュータシミュレーションにより化学物質の漏えい範囲を想定し、防災対策検討の資料とすることができます。

不許複製／Copyright 株式会社インターリスク総研 2017