

倉庫の火災危険と防火安全対策(2)

(2) 倉庫の規模が年々大規模化している問題

倉庫内で仕分け、配送などの作業をするには一続きの大きな空間の方が効率が良いためか、倉庫の規模は年々大型化する傾向にある。

図1は、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報告書(平成29年(2017)6月 総務省消防庁・国土交通省 以下「三芳町倉庫火災報告書」)の資料であるが、延べ面積5万㎡以上の倉庫は平成28年度(2016)の防火対象物実態等調査では150棟あり、それまでの10年間で3倍、15年間では6倍に増加しているとされている。また、図2に示すように、当該火災の後に行われた平成29年度(2017)の調査では、延べ面積5万㎡以上の倉庫は219棟に増加し、そのうち延べ面積7万㎡以上のものが134棟(61.2%)を占めており、大規模化の傾向はさらに強まっている。

表1は、建物用途別に見た「出火率(分母となる防火対象物数が延べ面積150㎡以上のもの数であるので厳密な意味での出火率ではない。)」である。この中では、倉庫等の「出火率」は最も低くなっているが、三芳町倉庫火災報告書では、平成27年(2015)で見ると、延べ面積5万㎡以上の倉庫143棟に対して9件の火災が発生しており、1万棟当たりの出火件数(出火率)は629.3件と、平均的な倉庫の「出火率」に比べて桁違いに大きくなっている。これは、延べ面積が大きくなると、出火機会が大きくなるためである。

前稿(1)で述べたように、倉庫火災の場合、初期消火に失敗したとき全焼に至る確率が極めて高いため、倉庫の規模が大きくなるほど、火災になった場合の焼損床面積や損害額も大きくなる危険性が高い。前述のように大規模倉庫については出火率が極めて高い点も考慮すれば、防火安全対策を現状(法

内部で多数の人が作業している最近の大規模倉庫は、消防隊にとっては、初期消火に失敗すると手に負えなくなるという意味で超高層ビルや地下街にも匹敵する厄介な存在になっている。スプリンクラー設備の設置を考えるべき時期に来ているのではなかろうか。

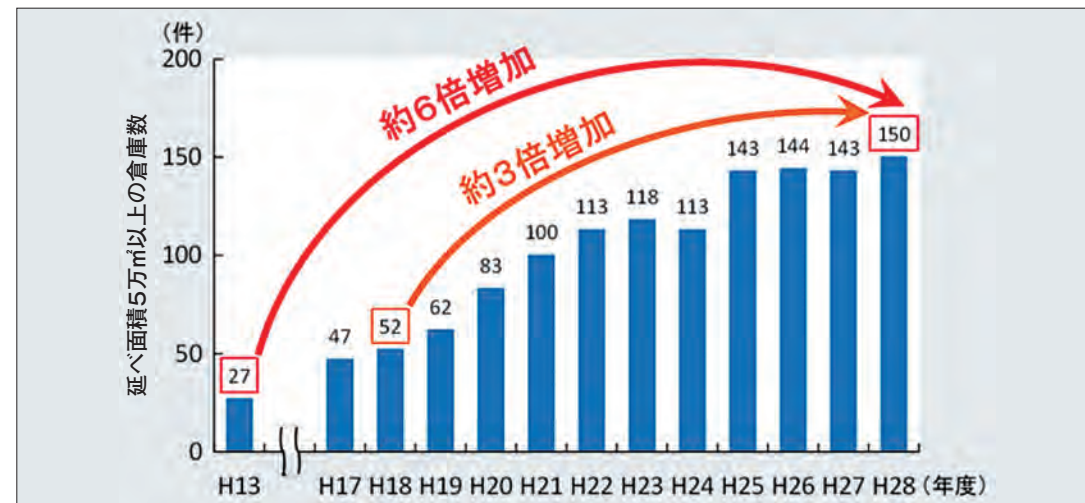


図1 延べ面積5万㎡以上の倉庫数の推移(平成17年(2005)～平成28年(2016)) (三芳町倉庫火災報告書)

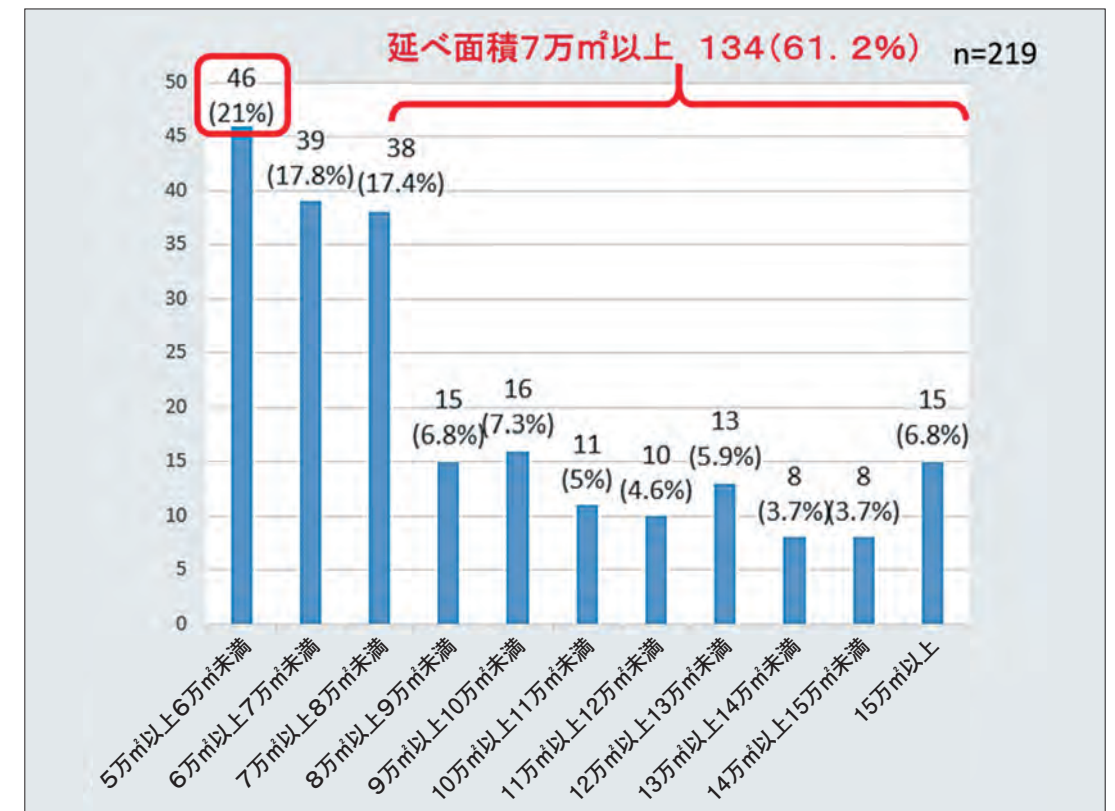


図2 延べ面積5万㎡以上の倉庫219棟の延べ面積別棟数(平成29年(2017)3月現在)(三芳町倉庫火災報告書)

表1 建物用途別に見た「出火率」(平成30年(2018))

	A 火災件数	B 防火対象物 ^{※1} 数	出火率 ^{※2}
共同住宅	11,019	1,357,705	81.2
複合用途建築物	2,550	644,548	39.6
工場・作業所	1,751	492,825	35.5
事務所等	719	485,979	14.8
飲食店等	542	87,172	62.2
倉庫等	447	334,154	13.4
物品販売店舗	291	160,298	18.2

※1 防火対象物：延べ面積150㎡以上のもの

(令和元年(2019)版消防白書より作成)

※2 出火率：A/B×10,000

令水準)にとどめたまま単に倉庫の大規模化を追求するのは、経営的に見ても合理的とはいえない。

③倉庫内部にある物品から見た着火と延焼拡大の問題

○段ボールの危険性

物流倉庫の場合、梱包用に段ボールが大量に使用されているが、段ボールは構造上、着火し易く、延焼し易く、火力が強く、また、粉末消火器では消火しにくい。段ボールを箱状に組み立てると、その特性はさらに強くなる。このため、段ボールが大量にあると、防火の視点からは極めて厄介な存在になる(前稿表1③)。

○ウレタンやサンドイッチパネルの危険性

食品倉庫の場合は埃や細菌を防ぐため内部仕上げを平滑にする必要があり、このためアルミニウムなどの金属板を表面材とし発泡ポリウレタン(以下「ウレタン」という。)などの有機系の材料をコア材とした可燃性積層材料(以下「サンドイッチパネル」という。)が用いられることがある。冷蔵倉庫や冷凍倉庫の場合は、断熱性を上げる必要があるため、断熱材として吹きつけのウレタンなどが使用されることが多く、これを分厚いコア材とした断熱型のサンドイッチパネルが用いられる場合もある。

断熱材としてウレタンを用いた倉庫で火災が発生すると、急激に発生する大量の黒煙が視界を奪って避難を困難にし、同時に発生する一酸化炭素が人命を奪う可能性が高い(前稿表1の①、④、⑤)。特に、工事中などで、表面材でカバーされていない剥き出しのウレタンが多いと、着火しやすい上、延焼速度

が大きくなるため、人命危険性はさらに高くなる。

断熱用でない薄いサンドイッチパネルであっても、コア材としてウレタンなど可燃性の発泡プラスチック系の材料が用いられている場合、一定時間加熱されると接合部などからコア材が燃焼を始め、結局猛煙を出して激しく燃焼してしまう。燃焼初期には内部が燃焼していることがわかりにくく、燃焼が進むとある時点で突然爆燃したり表面材がはがれ落ちたりするため、剥き出しのウレタンが燃焼するのは別の危険性がある(図3)。神戸市の食品倉庫の火災(前稿表1の②)では、上記のような危険性が顕在化して、消防隊員1名が犠牲になった。当時、同様の火災が相次いだため(表2)、全国消防長会では、会長名で「可燃性合成樹脂発泡体を断熱材等に用いた消防対象物に係る防火安全対策の推進について(平成21年(2009)12月15日全消発第375

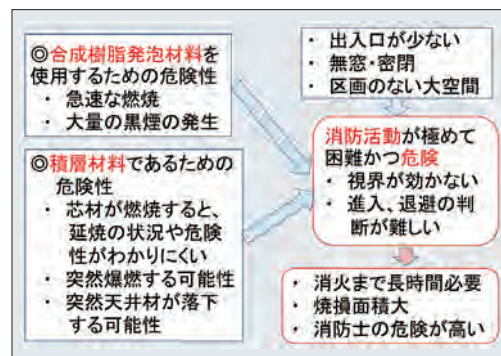


図3 倉庫の内装にサンドイッチパネルを使用した場合の火災危険

表2 サンドイッチパネルが主な延焼媒体となった火災(平成20年(2008)~平成21年(2009))

発生年月日	場所	倉庫の種類	焼損床面積	概要	
平成20年(2008) 8月	青森県青森市	冷蔵倉庫	約11,000㎡	鎮火までに約6時間	
平成21年(2009)	3月	神奈川県三崎市	超低温魚市場冷蔵庫	約1,600㎡	
	5月	愛知県稲沢市	低温倉庫	約5,300㎡	鎮火までに約9時間、死者1名、負傷者4名
	6月	兵庫県神戸市	倉庫	3,484㎡	鎮火までに約14時間、消防隊員1名殉職
	6月	東京都大田区	低温倉庫		

(マスコミ報道などから作成)

号)」という要望書を建築業協会など関係団体に通知し、サンドイッチパネルの持つ問題点の改善を求めるとともに、消防隊が内装にサンドイッチパネル等が使われていることを把握しやすくするため、倉庫等の入り口付近の見やすい箇所に内装表示マーク(図4)を掲出することを求めている。

ウレタンを難燃化したイソシアヌレートなどを芯材として用いたものは上記のような危険は少ないが、なかなか普及しないため、筆者なども参加してJIS基準を整備し、その普及を図ろうとしている。

○危険物品が収納されている可能性

倉庫の内部に収納・保管される物品は、製品倉庫や材料倉庫の場合は特定できるが、物流倉庫の場合は日々刻々と収納物品が入れ替わるため特定が難しく、火災になった場合に爆発するなどの危険性を有するものがたまたま収納されている可能性もある。消防活動上は、その可能性に留意しつつ慎重に行う必要がある(前稿表1の③)。

(4)火災時の避難の問題

○倉庫火災の人命危険性は極めて高い

倉庫は、本来、内部に常時人がいるわけではないため、出火危険が少なく避難をあまり考慮する必要はないと考えられていた。建築基準法も消防法も、そのことを前提として規制体系が組み立てられている。しかし、そこにたまたま搬入・搬出や工事・整備などのために人が入ると、それだけ出火危険が増すが、避難路は十分確保されていないため、火災の際の人命危険という視点から見ると問題がある。

図5は、昭和42年(1967)から平成24年(2012)までに建物火災で亡くなった人の数を建物用途別に累計したものであるが(住宅及び複合用途建築物を除く)、倉庫・納屋の火災の死者数は、工場・作業所、旅館・ホテルに次いで第3位であり、極めて多い。

○物流倉庫における避難安全検証法の問題

近年、物流倉庫等では、内部で梱包、集荷、仕分け、配送などの作業が行われるようになり、作業のため多くの人が常時いるようになっている。このため、そのような使用実態がある部分については、建築基準法上「居室(居住、執務、作業、…その他これ

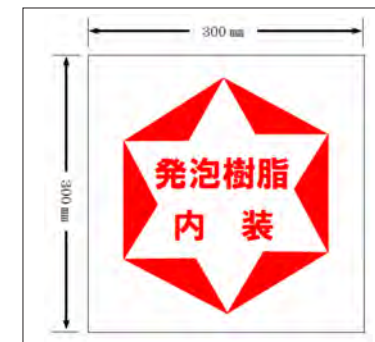


図4 全国消防長会の内装表示マーク

らに類する目的のために継続的に使用する室をいう。建築基準法第2条第4号)」にあたりと解釈され、「居室」としての避難安全性能が求められるようになってきている。現在はそれなりに適切な対応がなされていると言えそうだが、このような対応がなされる以前に建築されたものについては、内部に常時多数の人が働いているのに避難安全性能が十分でないものがある可能性も否定できない。

また、「居室」であれば、建築基準法令上、避難に必要な多くの規定が適用されるため、最近では、避難安全検証法(建築基準法施行令第129条など)を用いて避難系の規定の減免を図っている場合が多いと聞く。

避難安全検証法は、火災により発生する煙やガスが頭の高さまで降下してくる限界時間までに、避難者全員が安全な階段等に避難できることが計算上確かめられた場合には、階段数など様々な避難関係規定の適用が減免される仕組みである。避難ルートは、家具などが置かれていない単純なものとして計算できる。一方、天井の高い倉庫の場合、煙降下時間は計算上相当遅くなる。このため、避難安全検証法を適用すると、階段数などを大幅に少なくできるのだが、実際には、コンベアや棚などが配置されて避難ルートが複雑になっているため、実火災時には避難時間が限界時間を超えてしまい、逃げ遅れる人がかなり出る可能性がある。

このような可能性がある場合は、コンベアや棚の配置計画をもとに避難ルートを設定して計算した

もう少し知りたい 防火法令の基礎知識

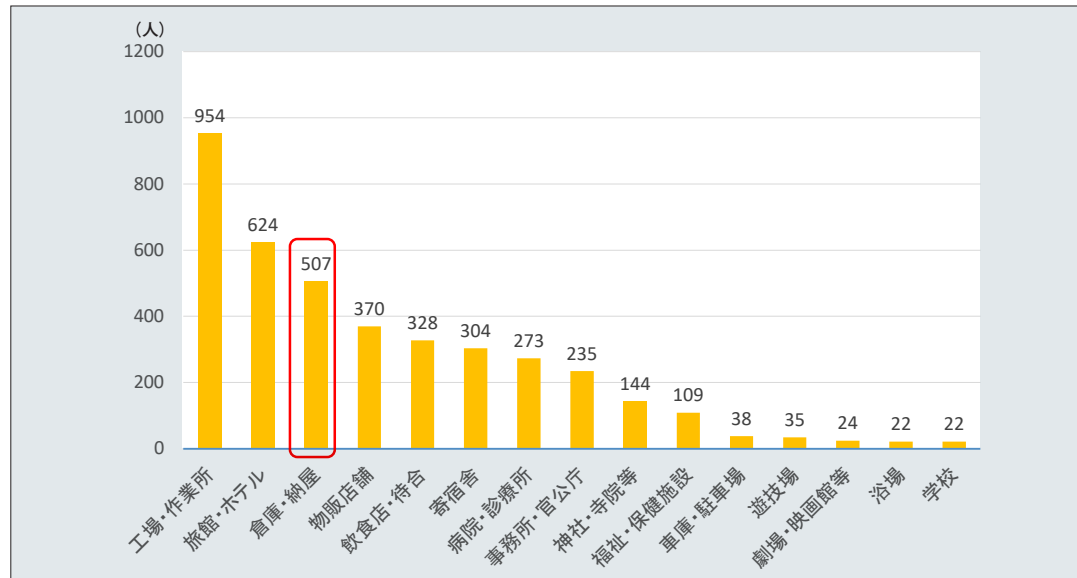


図5 用途別建築物火災による死者数累計(住宅及び複合用途を除く。)(昭和42年(1967)～平成24年(2012))

り、設計段階では配置計画がわからないなら、相当の安全率をかけて計算したりすべきだと思うが、そこまでやっているケースは少ないとも聞いている。

○避難する際の危険性

有機系の物品が大量に収納・保管されている場合、内装に可燃性のコア材を用いたサンドイッチパネルが用いられている場合、発泡プラスチック系の断熱材が用いられている場合などは、火災になると大量の黒煙が急激に発生し、短時間で視界が失われ、一酸化炭素中毒の危険性も高くなる。

避難者は、視界の効かない中、棚やコンベアなどの障害を避けながら、長い距離を避難しなければならぬ。避難安全検証法で階段の数が減らされると、避難はさらに困難になる。

消防の立場からは、逃げ遅れた人がいると救出活動を考慮せざるを得ないが、無窓の巨大空間であるため、その活動は極めて困難で殉職の危険性が高い。このため、訓練指導などの機会を捉えて、実際の状況に即して作業員を配置させ、火災発生時からの避難時間を測定し、想定どおりに全員避難できるか検証してみることが必要である。限界時間内に全員避難できないようなら、対策を考えるよう指導すべき

だというのが、私の考えである。

○スプリンクラー設備の設置を考えるべき

以上のように、近年の物流システムの実態を背景として、倉庫、特に大規模倉庫は、火災予防の視点から見ると極めて問題の多いものになってきている。

大規模倉庫は、出火率が極めて高く、初期消火に失敗した場合に全焼に至る確率も極めて高いため、火災による損害額が極めて大きくなる。また、内部にいる作業者が多いにもかかわらず避難上問題がある建物が多いため、初期消火に失敗した場合に多数の人命が失われる可能性がある。消防活動の危険性も極めて高い。

消防隊にとって、大規模倉庫は、初期消火に失敗した場合の危険性は超高層ビルや地下街に匹敵すると考えるべきである。このまま倉庫の大型化が進むのであれば、スプリンクラー設備を設置して、初期消火の確率をできるだけ上げることも考える必要がある。スプリンクラー設備は設置にも維持管理にも相当の費用がかかるが、その初期消火能力と、初期消火に失敗した場合の財産被害、人命被害の大きさを比較すれば、経営的な視点から見ても十分ペイするのではないかと思う。