

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
(案)

平成 29 年 6 月

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

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

目次

第 1	火災の状況等	
1	出火建物の概況等	1
2	火災の概要	12
3	事業所における初動対応	19
第 2	防火シャッターの作動状況等	
1	防火シャッターの閉鎖状況	34
2	自動火災報知設備の作動状況	37
3	防火シャッターに連動する感知器等の配線の状況	41
4	感知器及び電線の耐熱性実験の結果	47
5	防火シャッターの閉鎖障害	53
第 3	消防活動等の状況	
1	火災への対応	57
2	埼玉県三芳町倉庫火災における消火活動の評価	68
3	管轄内に大規模倉庫を有する消防本部へのアンケート調査結果	71
第 4	大規模倉庫の状況	
1	倉庫に対する防火対策の現状	72
2	倉庫火災等の現状	78
3	大規模倉庫に対する実態調査の結果	84
4	関係団体ヒアリングの結果	91
第 5	提言	
1	総括	96
2	具体の対策	97

<別添資料一覧>

- 火元周辺における火災初期のシミュレーション(別添資料1)
- 消火活動に長時間を要した倉庫火災に関するアンケート調査結果(別添資料2)
- 管轄内に大規模倉庫を有する消防本部へのアンケート調査結果(別添資料3)

第 1 火災の状況等

1 出火建物の概況等

(1) 場所等

住所：埼玉県三芳町大字上富 1163（管轄消防機関：入間東部地区消防組合消防本部）

名称：アスクル株式会社 ASKUL Logi PARK 首都圏

用途：消防法施行令別表第一（14）項（倉庫）

建築基準法（倉庫業を営む倉庫、自動車車庫）

使用開始：平成 25 年 7 月 20 日

(2) 建物規模及び構造

階数：地上 3 階（地下 0 階）

建築面積：26,977.99m²

延べ面積：71,891.59m²

1 階床面積：27,183.17m²

2 階床面積：23,908.06m²

3 階床面積：20,777.67m²

構造：鉄筋コンクリート造 一部鉄骨造

各階階高：1 階：6.85m 2 階：8.13m 3 階：5.9m 軒高：22.12m 総高：22.42m



写真 1-1-1 倉庫全景（アスクル株式会社 2013 年 1 月 9 日プレスリリース資料から）

本建物は、近年増加している大規模な物流倉庫であり、建物全体の幅は約 240m、奥行きは約 109m、延べ面積は約 7 万 2 千㎡となっている。

建物内部は、商品の保管や仕分け等を行うエリアにおいて壁の少ない構造となっており、階高も高い（約 6 m～8 m）ことから、平時は全体として大きな空間構成となっている。

建物外周は、物品の搬入・搬出のためのトラックヤード以外は屋外への開口部が少ない構造となっている。各階の状況として、1 階は東面、西面共に物品搬出・搬入のためのトラックヤードがあり、広い開口部が設けられている。2 階は、北面及び南面の事務室等の窓、東面・西面の 2 か所のメンテナンス用扉と換気扇口のほかに、開口部のない構造となっている。3 階は、東面に物資搬入のためのトラックヤードがあり、広い開口部が設けられており、西面は 30 か所に消防隊の非常用の進入口を兼ねた窓がある。

なお、商品の保管や仕分けが行われるエリアに通じる扉は、セキュリティのため常時閉鎖の設定となっており、原則として開錠にはカードキーが必要となる（*）。このため、トラックヤード等の屋外からの直接経路を有しない 2 階にあつては、火災時に自動一斉開錠システムが作動している場合を除き、カードキーがないと商品の保管等が行われるエリアに入ることができない管理となっていた。

* 自動火災報知設備が火災信号を送信している間は自動一斉開錠システムが作動するが、火災信号を送信しなくなると通常状態の自動施錠状態に戻る設定。防災センターで一斉解錠も可能。

(3) 建物内部の利用形態、在館者等

建物内部においては、日用品など多種多様な商品が大量に保管されるとともに、商品の搬入、仕分け、発送等の作業が経常的に行われている。

各階の利用形態は、概ね以下のとおりとなっている。

1 階：メーカーからの入荷受入・仕分け作業、出荷配送待ちストック

2 階：小分け・配送作業

3 階：メーカーからの入荷受入、小分け・配送のストック

各階における配置としては、主に中央部分が商品の保管や仕分けが行われるエリアとなっており、北側・南側に事務所、会議室、トイレなど管理部門の居室等が設けられている（図 1-1-1～図 1-1-6 及び写真 1-1-2～写真 1-1-7。いずれもアスクル株式会社提供）。

商品の保管状況については、1 階・3 階は商品がパレットに乗ったまま平積みされて保管されているものが多い。他方、2 階は商品がラックに少量多品種で保管され、注文に応じて円滑に取り出すことができるように配置されているものが多い。

商品等を運ぶため、建物内部にはコンベヤが多数設置されている。上下方向を繋ぐものとして 1 階と 2 階及び 2 階と 3 階を結ぶコンベヤが設置されるとともに、水平方向を繋ぐものとして各フロア内のみのコンベヤも設置されている（特にラックの周辺は配送商品が流れているコンベヤが複雑に敷設）。また、商品のほか、梱包に用いられていた廃段ボールについても、専用のコンベヤが 2 階部分に敷設されている。

在館者については、商品の搬入・仕分け・発送等に係る従業者が多数勤務しており、発災時には

合計 421 名（アスクル株式会社情報）が在館していた。

表 1-1-1 発災時の各階在館者数

階数	人数
3 階	47 名
2 階	237 名
1 階	137 名

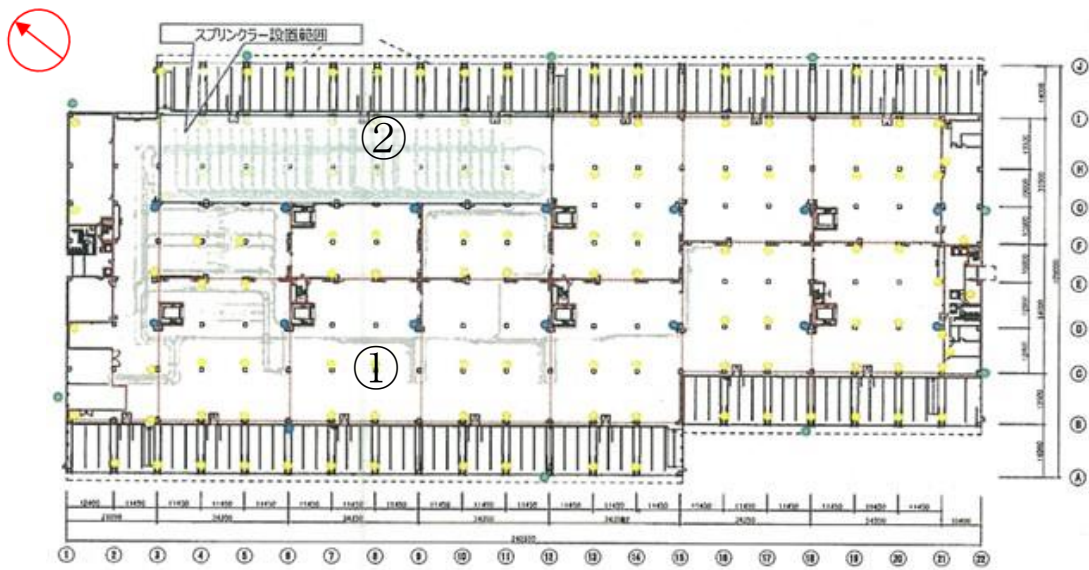


図 1-1-1 1 階平面図

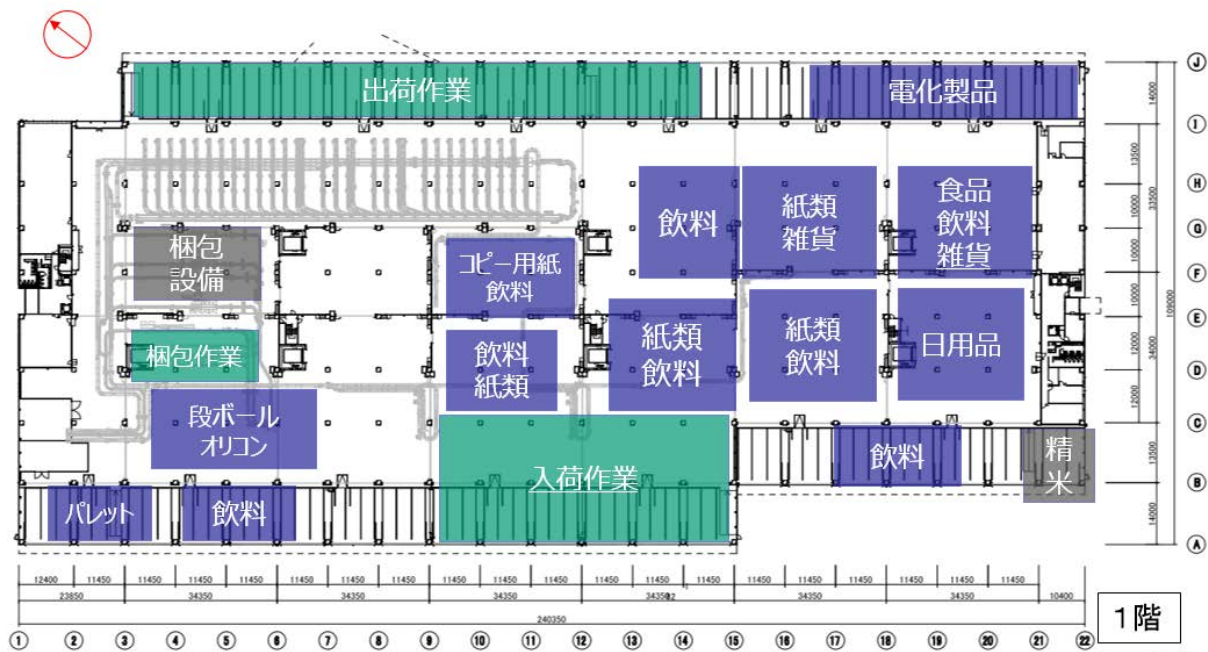


図 1-1-2 1 階物品配置状況

* 下線: 当該場所に保管される商品の中に、危険物に該当する商品が含まれていた可能性があることを示す。図 1-1-4・図 1-1-6 も同様。



写真 1-1-2 入荷スペースの様子
(1 階平面図①の付近)



写真 1-1-3 仕分けた荷物を配送キャリア別に
積み込むスペース (1 階平面図②の付近)

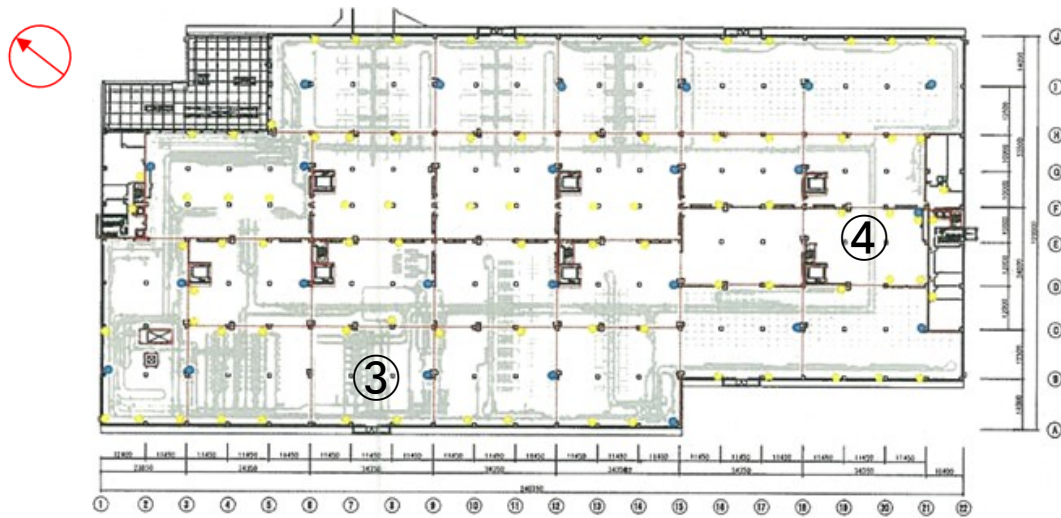


図 1-1-3 2 階平面図

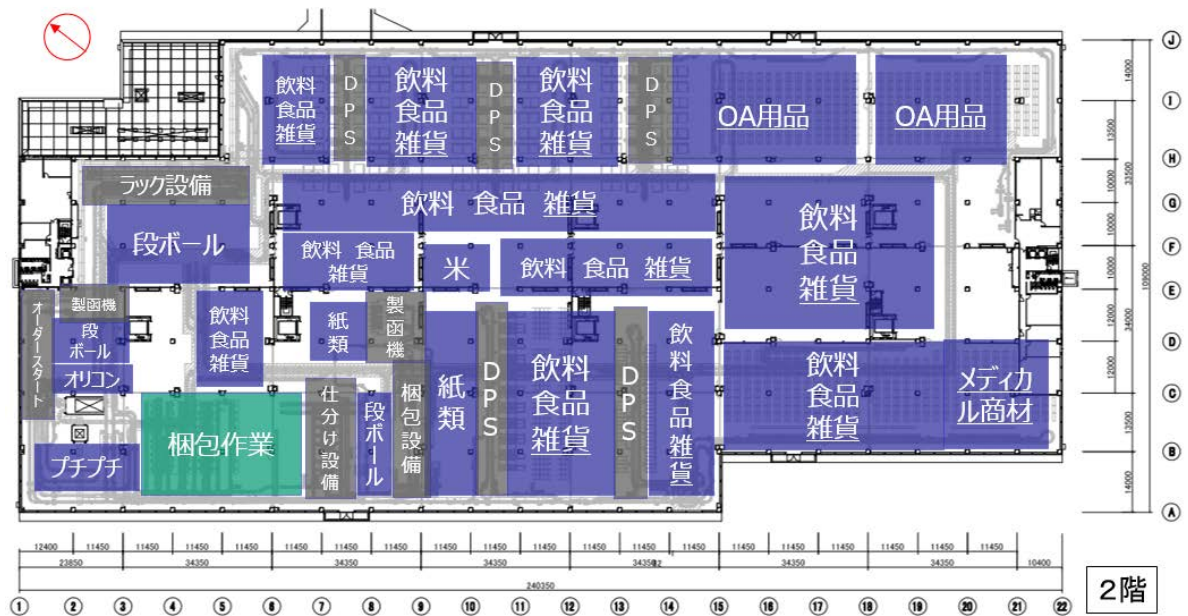


図 1-1-4 2 階物品配置状況



写真 1-1-4 商品棚からデジタル指示に従って商品を取り出すスペース（2階平面図③の付近）



写真 1-1-5 商品棚からハンディ端末での指示に従って商品を取り出すスペース（2階平面図④の付近）



図 1-1-5 3階平面図

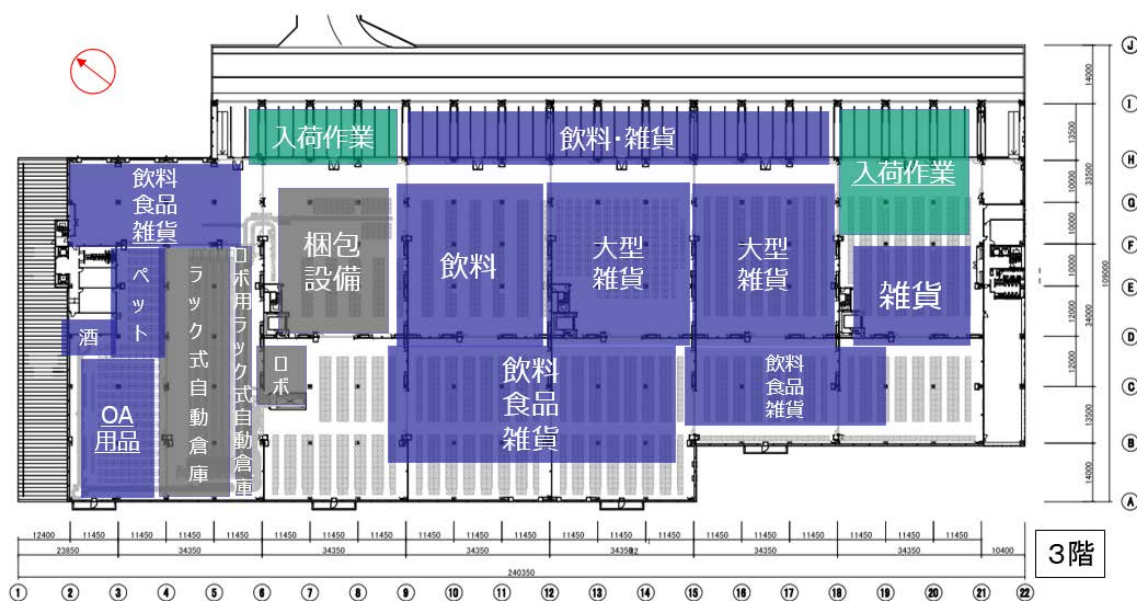


図 1-1-6 3階物品配置状況



写真 1-1-6 保管スペース
(3階平面図⑤の付近)



写真 1-1-7 入荷車両用バースエリア
(3階平面図⑥の付近)

(4) 防火上の主な設備等

ア 消防用設備等

本建物には、消防法の技術基準に従い、表 1-1-2 の消防用設備等が設置されている。

このうち従業者等の初期消火に用いられる消火器や消火栓等については、消火器 324 台、屋内消火栓 63 基、屋外消火栓 12 基、スプリンクラーヘッド（1 階一部）261 個が設置されており、各階の配置は図 1-1-7～図 1-1-9（アスクル株式会社提供）のとおりである。

なお、消防法の技術基準において、消火活動困難性の高い一定の高層階、地階、無窓階等に義務づけられている消火活動上必要な施設（排煙設備、連結散水設備、連結送水管等）については、本建物は設置対象となっていない。

表 1-1-2 消防設備の各階設置状況

階	床面積（㎡）	用途	消防用設備等
塔屋 1 階	22.69		なし
地上 3 階	20,777.67	倉庫	消火器、屋内消火栓設備、自動火災報知設備、誘導灯
地上 2 階	23,908.06	倉庫	消火器、屋内消火栓設備、自動火災報知設備、誘導灯
地上 1 階	27,183.17	倉庫	消火器、屋内消火栓設備、スプリンクラー設備（一部）、屋外消火栓設備、自動火災報知設備、誘導灯、総合操作盤
合計	71,891.59		消防用水

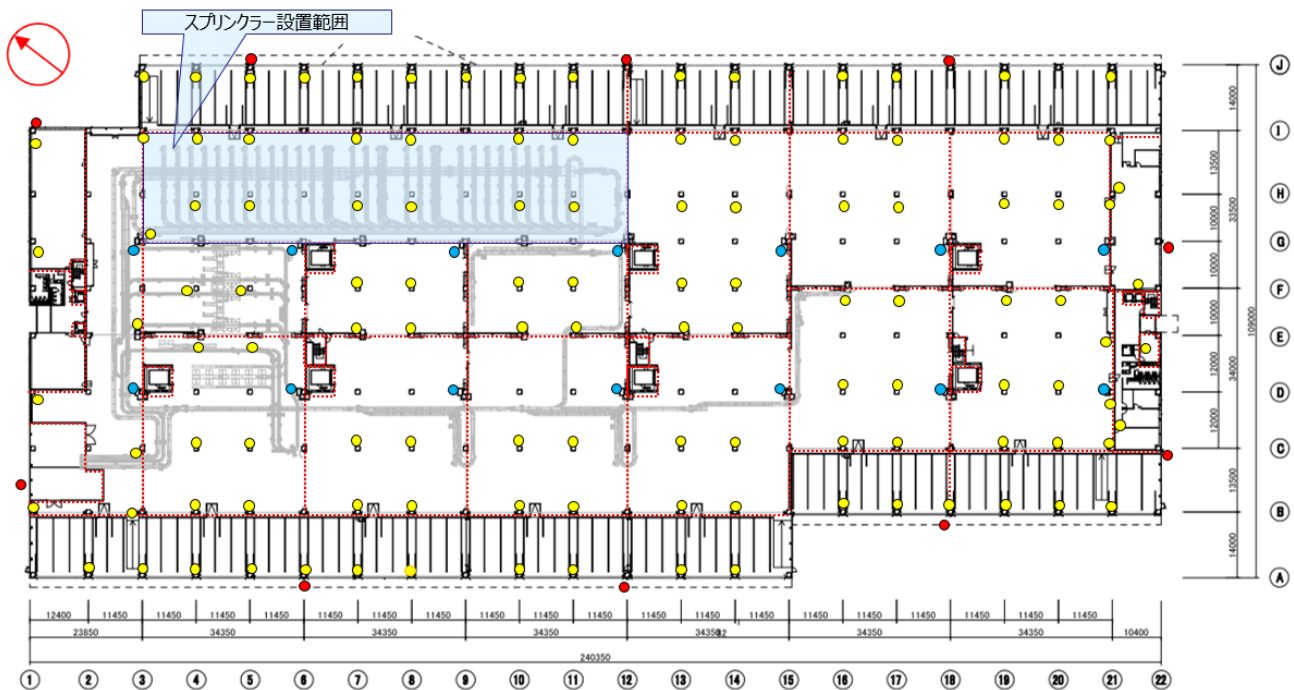


図 1-1-7 1 階の消防用設備設置状況

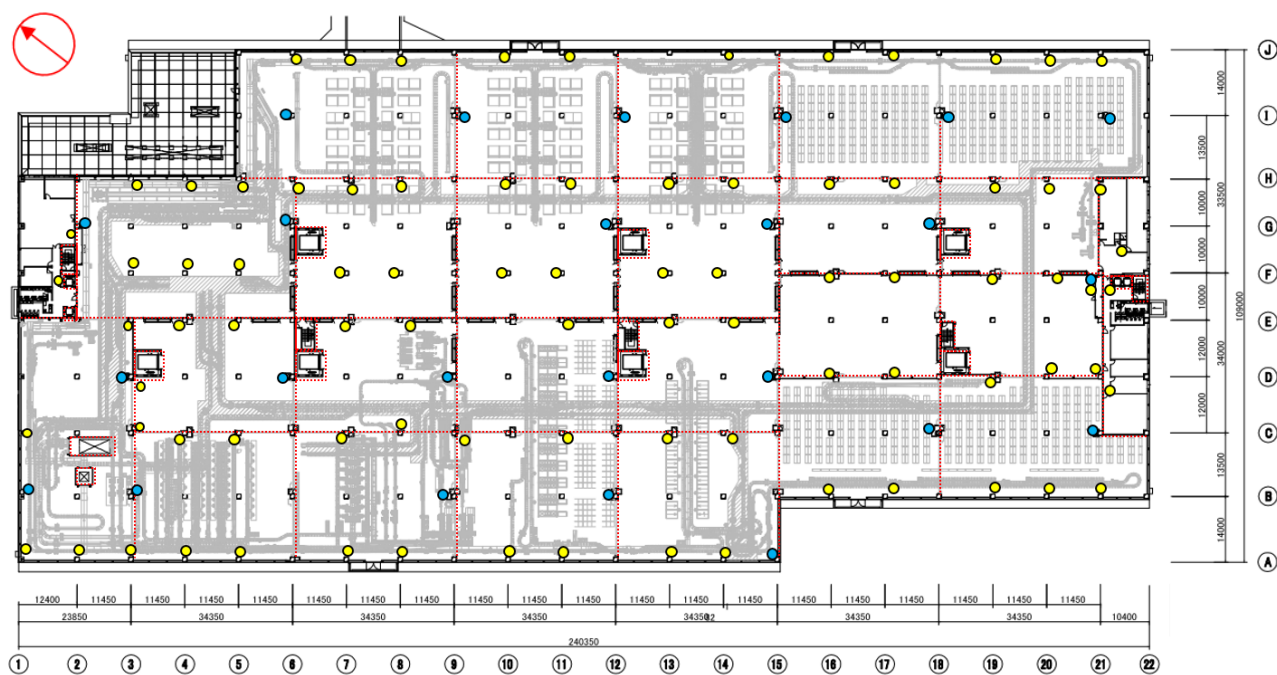


図 1-1-8 2 階の消防用設備等設置状況

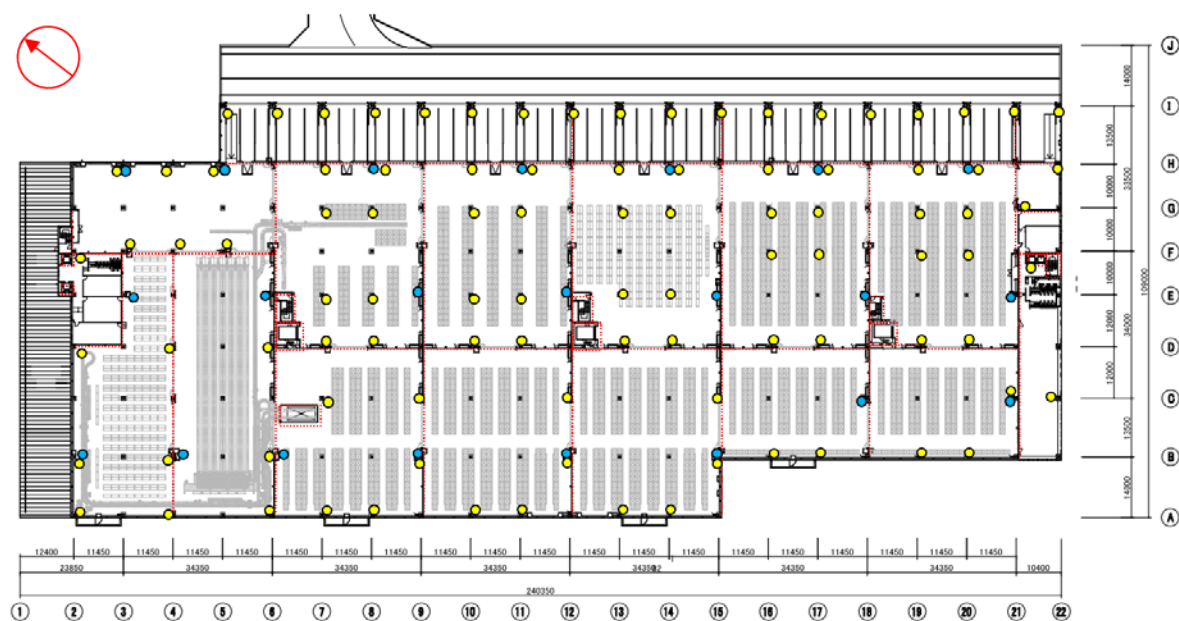


図 1-1-9 3 階の消防用設備等設置状況

イ 防火区画

建物内部は、建築基準法に基づき、面積区画として床面積 1,500 m^2 （出荷仕分けスペースである 1 階北東部分のスプリンクラー設備設置場所は 3000 m^2 ）以下ごとに防火壁と防火シャッターで形成される防火区画が設けられている。また、堅穴区画として階段室、エレベーター室

のほか、一部コンベヤ等の床貫通部において防火区画が設けられている（図 1-1-10～図 1-1-12）。

なお、コンベヤが防火シャッターをまたいで敷設されている箇所があり、防火シャッター降下の際に障害とならないよう、一部のローラやシュートが可動式となっている。（第2 5 参照）

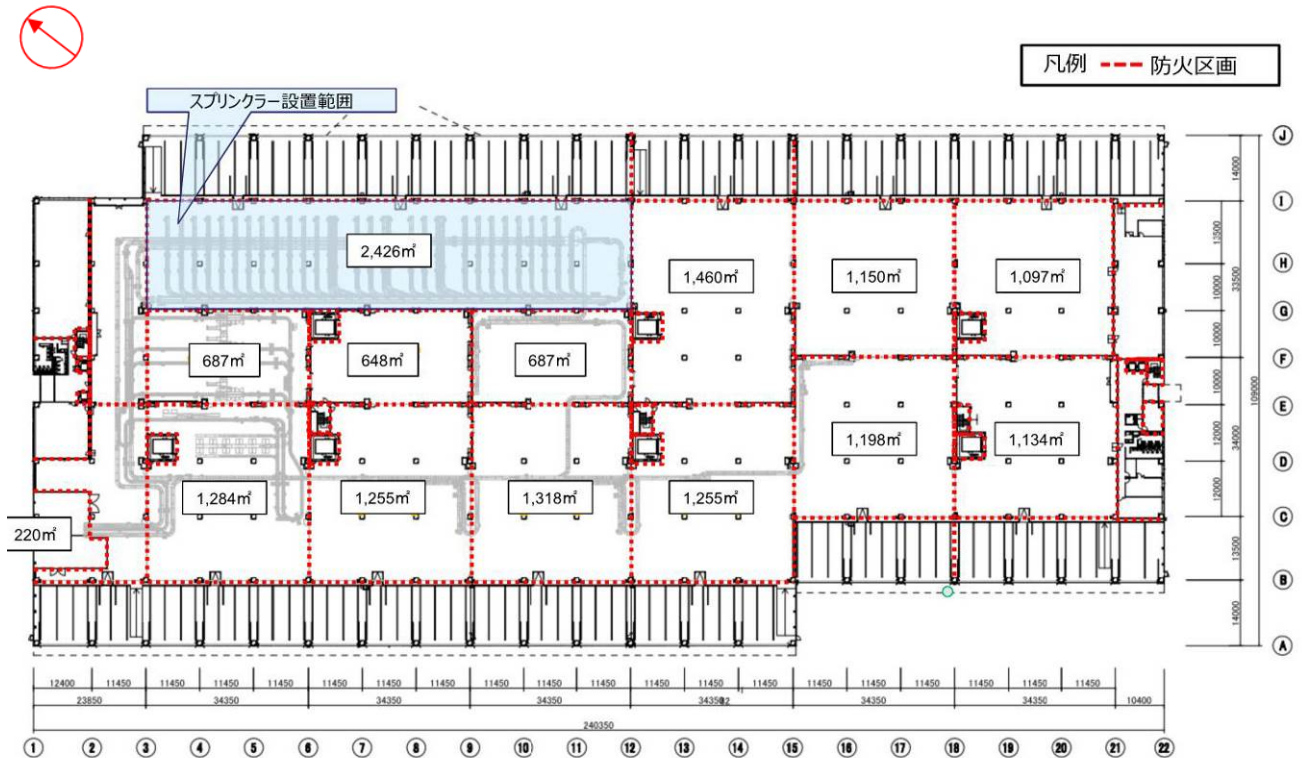


図 1-1-10 1 階の防火区画と面積（灰色の線：コンベヤの敷設ライン）



図 1-1-11 2 階の防火区画と面積（灰色の線：コンベヤの敷設ライン。灰色四角：ラック）



図 1-1-12 3階の防火区画と面積（灰色の線：コンベヤの敷設ライン。灰色四角：ラック）

ウ 非常用の進入口

火災時における消防隊の屋外からの進入経路として、建築基準法に基づき、3階（西面）において非常用の進入口の代替となる窓が30か所設置されている。

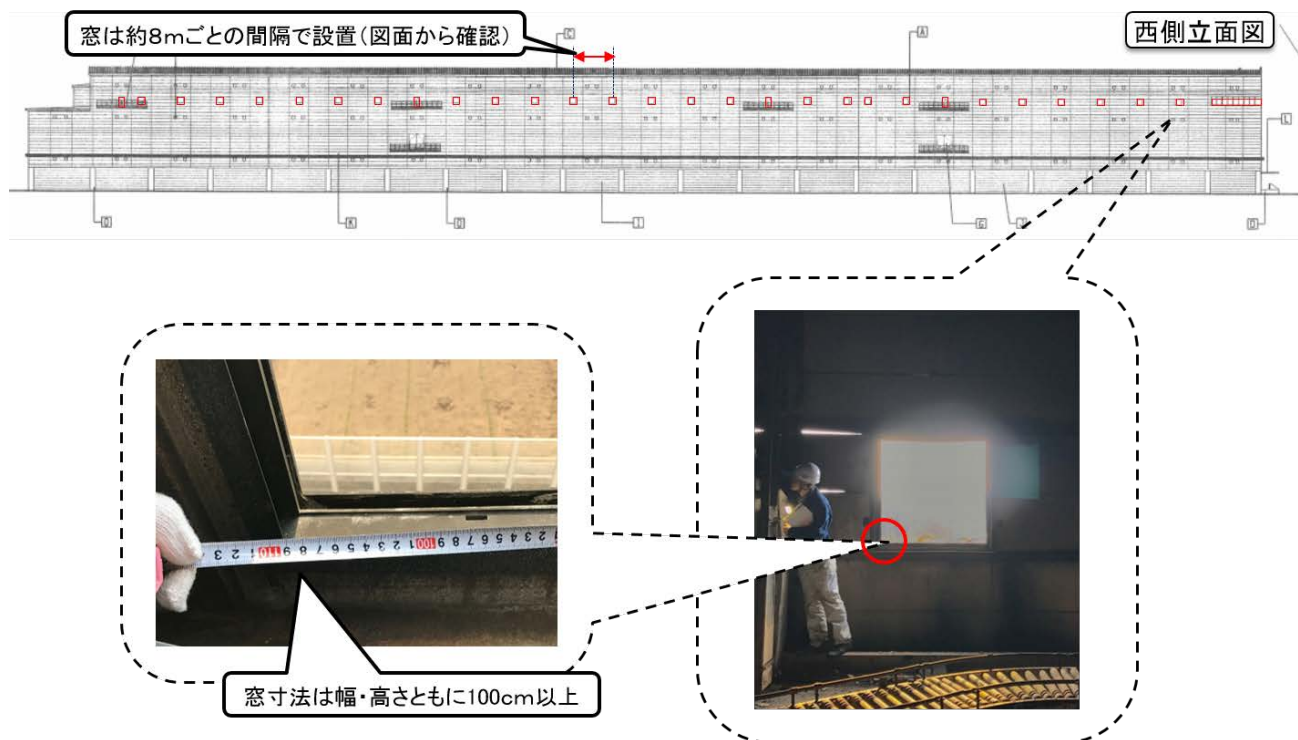


図 1-1-13 非常用の進入口

(5) その他の設備

特記される設備として、屋上に太陽電池発電モジュールが敷設されている(写真 1-1-9 参照)。

太陽電池発電モジュールの敷設枚数は約 3,700 枚 (約 4,536 m²)、発電した電力はすべて売電に用いられており、発電量は最大 592kW 程度である (アスクル株式会社 2014 年 4 月 18 日プレスリリース資料及びモジュール一枚の実測寸法から算出)。



写真 1-1-9 屋根上敷設の太陽光発電モジュール(屋根上濃青色の部分)
(上記プレスリリースより)

2 火災の概要

(1) 火災の全体概要

今回の火災の全体概要は、次のとおりである。

埼玉県三芳町倉庫火災全体概要

○ 日時

出火 平成 29 年 2 月 16 日（木）時刻調査中

覚知 平成 29 年 2 月 16 日（木） 9 時 14 分

鎮圧 平成 29 年 2 月 22 日（水） 9 時 30 分

鎮火 平成 29 年 2 月 28 日（火） 17 時 00 分

○ 出火場所：倉庫 1 階北西部端材室

○ 出火原因：調査中

○ 焼損床面積：約 45,000 m²（調査中） →各階の焼損状況は図 1-2-1 のとおり

○ 負傷者：2 名（重症 1 名、軽症 1 名）

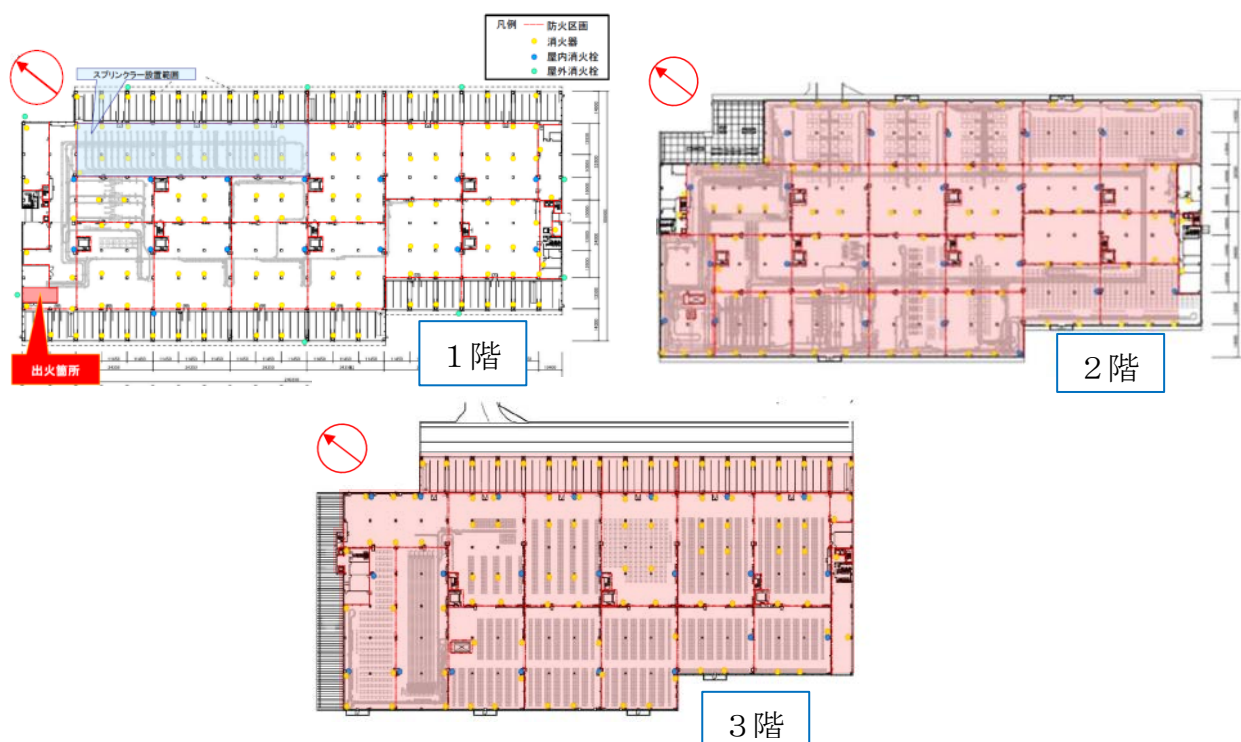


図 1-2-1 各階の焼損状況（赤色部分が焼損箇所）

以下では、現時点で入間東部地区消防組合消防本部及び消防庁において得られた情報に基づき、出火及び延焼の主な経過について概略のとりまとめを行った。

(2) 出火の状況

本火災の出火場所は、1 階北西部の端材室である（写真 1-2-1）。なお、発火原因は、現在調査中である。

端材室は、倉庫内各所から廃段ボールが集積される場所であり、火気の取扱いはない場所である。端材室上部（2 階部分）には、廃段ボール専用コンベヤの終端部分が配置されており、各所から運ばれてきた廃段ボールは開口部を通じて 1 階に落とされ、集積される仕組みとなっている。落とされた廃段ボールは、リフトを用いて潰され、運搬・回収されている。

火災当日の 2 月 16 日（木）、9 時ごろから端材室で廃段ボール（1 階床面から高さ約 1.5～3 m 程度に集積）の収集作業に当たっていた協力会社社員（A）は、焦げくさい臭いを感じ、振り向いたところ端材室内南東部付近に 50cm 程度の炎が上がっているのを発見した。

A は着用していた作業着で叩き消そうとしたが火勢が強く、端材室から一旦出て直近の消火器を取って戻り、火元に向けて消火器を噴射した。その際（9 時 07 分ごろ）、自動火災報知設備の地区音響装置が鳴動している。

火災は消火器 1 本では消火できず、A は 2 本目の消火器を取りに端材室を離れ、周辺にいた従業員に対し火災発生を知らせ端材室に戻った。付近で作業を行っていた従業員（B）は、自動火災報知設備の鳴動を聞き、端材室からの煙を視認して駆け付けた。A と B、ほか従業員 2 名が消火器による消火を試みたが火勢が強く消火には至らなかった（写真 1-2-2）。

9 時 14 分、B は、携帯電話で 119 番通報を行った。



写真 1-2-1 端材室南側内部の状態（写真右上の黒い箇所が開口部）

自動火災報知設備の鳴動に伴い、南側事務所にいた従業員が現場付近に急行し、消火器により消火を試みたが、火勢が強いため、屋外消火栓設備を用いるよう他の従業員に指示した。指示を受けた従業員 2 名は、それぞれ最寄りの屋外消火栓（2 基）からホースを延伸し、端材室内にノズルを向け、屋外消火栓のバルブを開放したが、ポンプ起動ボタンの押下を実施しなかったため、規定の水圧、水量が得られなかった（図 1-2-2、写真 1-2-3、写真 1-2-4）。初期消火に伴い、従業員 2 名が煙を吸って体調不良を訴えている。

9 時 21 分、公設消防が到着し、消火活動を引き継いだ。この時点で端材室内は一面が炎に包まれた状態であったが、早期に火勢鎮圧し、1 階の他の部分への延焼は生じていない。



写真 1-2-2 消火器の使用状況

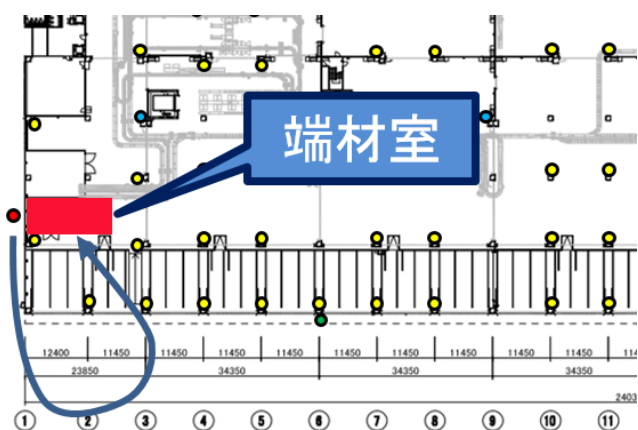


図 1-2-2 屋外消火栓からのホース延伸状況



写真 1-2-3 端材室直近屋外消火栓起動ボタンの状況



写真 1-2-4 端材室の状況（9 時 20 分）

一方、2階で作業をしていた従業員が9時8分頃に焦げくさい臭いを感じ、内線電話で事務所への確認を行った。その後まもなく、端材室上部開口部（2階部分）付近から火炎が出ていることを発見した。

この開口部付近のコンクリート柱は、強い熱を受け爆裂しており（写真 1-2-5）、上述の1階端材室と2階の状況、公設消防が到着してから端材室が短時間で鎮圧に至っていることを併せると、出火から短時間のうちに1階端材室にある廃段ボールは急激に燃焼し、端材室上部開口部（2階部分）から強い火炎が2階に回ったものと推測される。



写真 1-2-5 端材室上部開口部（2階部分）付近の爆裂している柱

なお、本火災については、建物外壁の開口部が少なく、関係者の目視情報も限られていることから、火災性状に関する補足データを得るため、火元周辺における火災初期のシミュレーションを実施した（詳細は別添資料 1－1 参照）。一定の条件設定の下での計算結果であることに留意する必要があるが、端材室上部開口部（2階部分）の天井中央部は出火からおよそ5分程度で 1,000℃を超える高温となり、開口部から2階へ火炎が噴出する結果となっている。また、端材室上部開口部（2階部分）から爆裂した柱がある方向へ火炎が噴出する傾向が見られ、写真 1-2-5 の状況と整合的な内容となっている（図 1-2-3）。

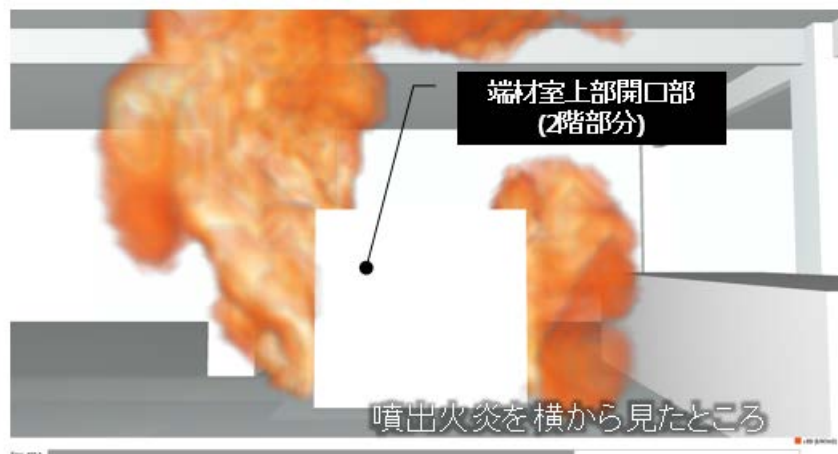


図 1-2-3 端材室上部開口部（2階部分）から爆裂した柱がある方向へ噴出する火炎（シミュレーション）

(3) 延焼の状況

ア 2階における延焼の状況

火元の1階端材室から2階に回った火炎は、端材室上部開口部（2階部分）付近の可燃物を燃焼させ、2階水平方向へ延焼していったものと考えられる。本来、本建物においては、火災拡大の状況に応じ防火シャッターが閉鎖して防火区画が形成される設計となっており、端材室上部開口部（2階部分）の周囲も防火シャッターが設けられていたが、例えば東側の防火シャッターはコンベヤに接触して閉鎖障害が見られる状況であった（写真1-2-6）。同様に、防火シャッターの不作動やコンベヤ等による閉鎖障害が2階・3階において多数確認されており（詳細は第2参照）、火災初期の延焼経路となったものと推測される。



写真1-2-6 端材室2階部分東側の防火シャッター

16日（木）9時29分、端材室上部開口部（2階部分）の東側にある1階と2階を結ぶコンベヤ開口部から、消防隊が2階に進入したが、この時点で付近の火勢は最盛期となっており、火炎と熱気のために接近不能と判断している。

10時頃には、2階の北側窓から広く火炎が確認できるまで延焼が進んでおり（写真1-2-7）、2階において急激に火煙が拡大していった様子が見えてくる。なお、端材室上部開口部（2階部分）を起点とした延焼は、種々の方向に進行していったものと考えられるが、現時点において得られる情報は限られており、具体的な延焼経路を特定することは難しい状況である。



写真1-2-7 2階北側面の燃焼状態（2月16日10時頃）

なお、21 時 30 分ごろ、爆発音とともに、3 階スロープ接続部分において隆起が発生したことが消防隊により確認されている。関係者の証言から、この大音響は 2 階で発生したと考えられる。当時 3 階スロープ部分で活動していた消防隊は床面が（2 階からの伝熱により）加熱されていることを覚知しており、このことから 3 階スロープ接続部分付近まで 2 階の延焼は進んでいたと推測される。他方、鎮火後の現場見分において大規模な爆発の痕跡は観察されておらず、付近において 2 階の吊り下げコンベヤが落下している（写真 1-2-8）ことから、この大音響は、重量物である当該コンベヤの落下に伴う衝撃音であったことが可能性の一つとして考えられる。



写真 1-2-8 吊り下げベルトコンベヤ落下状態

17 日（金）には、延焼の起点である北側の火勢は衰えているが、中央から南側へ延焼し、19 日（日）までこの状態が継続している。

20 日（月）には、北側から中央部分までの火勢は制圧され、21 日（火）には延焼阻止、22 日（水）9 時 30 分に鎮圧、その後強風により残火が一時的に燃え上がったが、28 日（火）17 時 00 分に鎮火となっている。

鎮火後の現場見分において、2 階は完全に燃焼してしまい灰となっている箇所、焼けずに残っているものも多い箇所、熱を受けたのみで焼損の少ない箇所など、部分ごとの違いが大きく見られた。その要因として、2 階は開口部が少なく外気流入が少ない状態で延焼が進んでいく中、防火シャッターの開閉状態等による空気の流れの違い、外からの放水による冷却の違いなどが複雑に関係していると考えられる。

イ 3 階における延焼の状況

出火当日の 16 日（木）13 時ごろ、3 階北東側で燃焼が始まっており、このあたりを起点として南側へ向かって火炎が広がっている様子が、3 階東側のトラックヤード部分から観察されている。なお、3 階トラックヤード部分には搬入された荷物が積まれており、16 日（木）から重機を用いて障害物を撤去しながら消火活動が行われているが、前述した 21 時 30 分の大音響に伴い、3 階スロープから全部隊一時退避を行っている。

17 日（金）には北側から南側へ約 1/3 程度の範囲において延焼し、18 日（土）には起点とな

った北側は制圧されたが、南側に向かって延焼が継続している。

なお、19日（日）0時頃、3階南側で大音響とともに大きな火炎が発生している。鎮火後の現場見分では、3階南側階段室の上部ALCパネルが座屈し、階段室から外側に対して「く」の字型に折れており、当該箇所屋根が落ち込んでいることが確認されている。この大音響は、ALCパネルが折れ屋根が落下したときに発生した可能性が考えられる。（写真1-2-9）。また、3階で活動していた消防隊が、「大音響の後に風が吹き抜け、火炎が拡大した」と報告しており、屋根の崩落に伴い燃焼部分に風が吹き込み、急激な燃焼を起こした可能性が考えられる（当時強風が吹いており、消防本部の観測では0時10分現在、北北西の風、平均風速7.9m/s、最大14.4m/s）。この大音響と燃焼のため、16日21時30分の大音響時と同様に、再び活動を一時中止し退避を行っている。



写真 1-2-9 階段室内 ALC パネル損傷状況

また、20日（月）には、北側から中央部分までの火勢は制圧されているが、12時45分ごろ3階南側で破裂音が発生し、これとともに内部からトラックヤードに向けてスプレー缶が飛散している。これは、加熱されたスプレー缶が破裂を起こしたものと考えられる。この破裂のため、消火活動を一時中断している。

21日（火）には延焼阻止、22日（水）9時30分に鎮圧、その後強風により残火が一時的に燃え上がったが、28日（木）17時00分に鎮火となった。

鎮火後の見分では、3階は一部に焼け残りが認められる箇所があるが、全体に完全に燃焼して灰になっている箇所が多かった。その要因として、3階はトラックヤードがあり、広い開口部から外気が流入しながら延焼が進んだこと等が考えられる。

3 事業所における初動対応

アスクル株式会社から提供された資料に基づく、事業所における初動対応は、次のとおりである。

なお、調査中の内容が含まれており、今後の調査により 変更することがある。

(1) 火災の発見・初期消火・通報の状況

ア 1 階における火災の発見・初期消火・通報の状況

1 階における火災の発見・初期消火・通報に係る主な行動は以下の表 1-3-1 及び図 1-3-1 に示すとおりである。

表 1-3-1 1 階における火災の発見・初期消火・通報に係る主な行動

時間	1 階における火災の発見・初期消火・通報に係る主な行動
9 : 00 頃	A (火災の発見者) が、端材室 (①) 内で作業を開始した。
※	・ A は、焦げくさい臭いを感じて振り向くと、端材室の床から 5 0 c m くらいの炎が立ち上がっているのを発見した (端材室には段ボールしかないため、段ボールが燃えていたものと推定)。 ・ A は、着ていた衣服で覆って消そうとしたが、消えず、端材室付近の消火器 (②) を取りに行った。
9 : 07 頃 (推定)	自動火災報知設備が鳴動。
	・ A は、消火器 (②) を持って端材室に戻り、消火器で初期消火を行ったが、消火できなかった。 ・ A は、1 階南側 (③付近) にいた他の従業員に火災である旨を知らせに行き、消火器を持って、端材室に戻った。 ・ A が端材室に戻った際、自動火災報知設備が鳴るのを聞き、端材室からの煙を見て当該端材室に駆けつけていた B (1 階地区隊・避難誘導班) ほか 2 名とともに、A は消火器で初期消火を行ったが、火の勢いが強くて、消火できなかった。
9 : 14	端材室で初期消火にあたっていた B が携帯電話で 1 1 9 番通報を行った。
	事務所 (④) にいた C (自衛消防隊本部隊員) は、自動火災報知設備の鳴動に伴い、防災センター (⑤) に駆けつけ、さらに、防災センター (⑤) から端材室に駆けつけ、消火器で初期消火を行ったが、火の勢いが強いいため、最寄りの屋外消火栓設備 (⑥) からホースを延長するよう、従業員に指示した。

	- 従業員は、屋外消火栓設備（⑥）のホースを⑦の位置まで延長し、バルブを開放した。 - 他の従業員が屋外消火栓設備（⑧）のホースを⑨の位置まで延長し、バルブを開放した。
9 : 21	公設消防隊が端材室前に到着し、消火活動を引き継ぎ。

※ 時間が不明なものは、時間欄を空白としている。以下同じ。

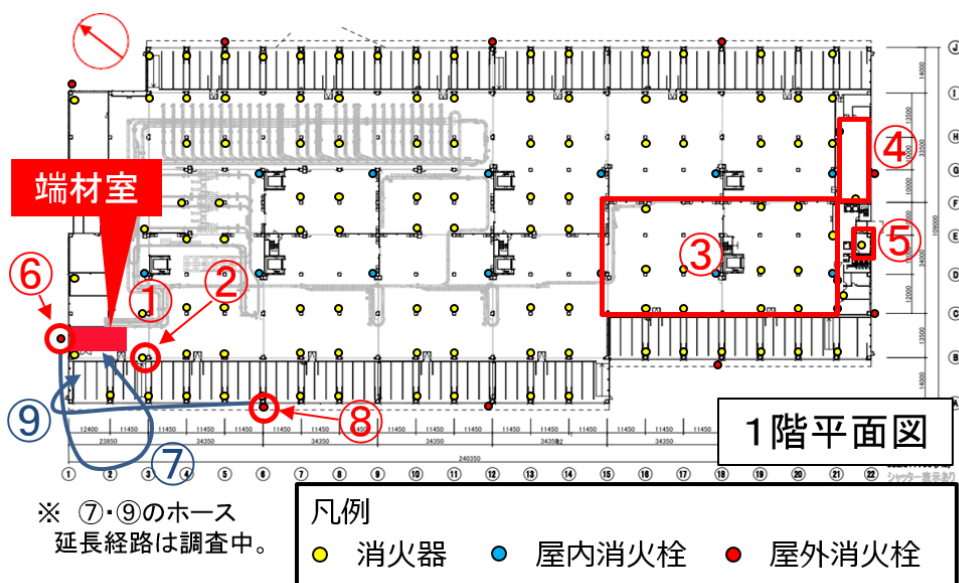


図 1-3-1 1 階平面図

従業員 8 名が消火器 21 本を用いた初期消火を実施した。

屋外消火栓設備のホースを延長し、バルブは開放したが、ポンプが起動していないため、初期消火に十分な放水量（350ℓ/分以上）が得られていないと推定される。

（端材室に到着した公設消防隊は、50mm ホースを消防車から延長し、およそ 3 分で当該端材室部分の火勢を鎮圧。）



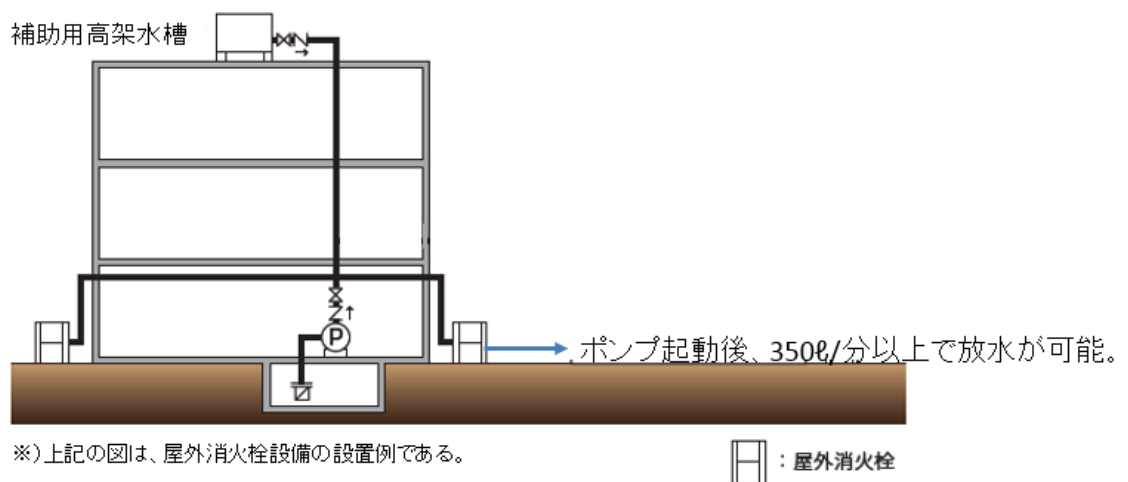
ポンプの起動ボタンが押された痕跡は認められない。
（屋外消火栓設備⑧も同様）

写真 1-3-1 屋外消火栓設備（⑥）の起動ボタンの状況



補助用高架水槽からの落差で水が出ている（図 1-3-2 参照）が、ノズルからの放水量やホースの曲がり具合から、十分な放水量が得られていないと推定される。

写真 1-3-2 端材室の状況（9 時 20 分）



- ・ 屋外消火栓設備は、350ℓ/分以上の放水量が得られるよう設置。
- ・ 今回の火災では、ポンプが起動していないため、屋外消火栓設備のバルブを開けた際に、屋上に設置されていた補助用高架水槽（500ℓ）からの落差（水圧）で、当該水槽及び配管内の水がノズルから一定程度出たものと推定。
- ・ 今回の出火建物における屋外消火栓設備の水源（有効水量）は、34,000ℓ。

図 1-3-2 屋外消火栓設備の設置の例

イ 初期消火の留意点

屋外消火栓設備から有効な放水（350ℓ/分以上）を行うためには、「①ホースをのばし、消火に向かう」「②ポンプの起動ボタンを押して」「③バルブを開ける」の 3 動作が必要。

今回の火災では、屋外消火栓設備を使用した際、上記②の動作が行われなかったと考

えられる。

⇒ 屋外消火栓設備を使用した際、ポンプの起動操作が行われず、初期消火に十分な放水量が得られなかったと考えられる（推定）。



写真 1-3-3 屋外消火設備の操作方法

(2) 火災の把握状況

ア 防災センター（1階）における火災の把握状況

1階における火災の発見・初期消火・通報に係る主な行動は以下の表 1-3-2 及び図 1-3-3 に示すとおりである。

表 1-3-2 防災センター（1階）における火災の把握状況

時間	火災の把握に係る主な行動
9：07 頃 (推定)	自動火災報知設備が鳴動。（再掲）
	・ 事務所（④）にいた C（自衛消防隊本部隊員）（再掲）と D は、防災センター（⑤）に向かい、防災表示盤で自動火災報知設備の感知器が作動した場所（⑩）を確認した。 ・ C は、自動火災報知設備が作動した場所（⑩）に向かった。（再掲）
	・ D は、防災表示盤の異常（詳細不明）を示すエリアが広がっていくのを確認した。 ・ D は、建物に設置してあるカメラのモニターで、煙を確認した。
	・ D も自動火災報知設備が作動した場所（⑩）に向かった。

表 1-3-4 3 階における火災の把握に係る主な行動

時間	3 階における火災の把握に係る主な行動
8 : 58 頃	G (3 階地区隊・避難誘導班) は、朝礼場 (14) で 5 ゾーンの朝礼を開始した。
9 : 07 頃 (推定)	自動火災報知設備が鳴動。(再掲)
	・ G は、5 ゾーンの従業員 (3 階地区隊・避難誘導班) から、「換気扇から白い煙が出ている」と聞き、3 階の換気扇 (15) から煙が出ているのを発見した。 ・ 無線で E (2 階地区隊・避難誘導班) からの人数確認と避難の指示 (再掲) を受けた G は、5 ゾーンの避難誘導を開始した。

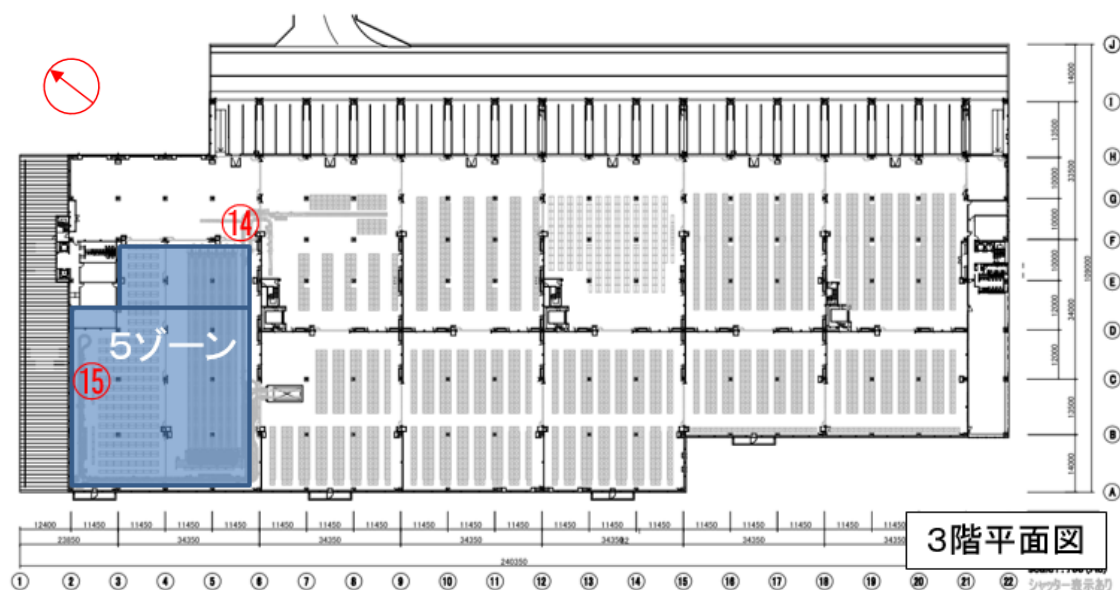
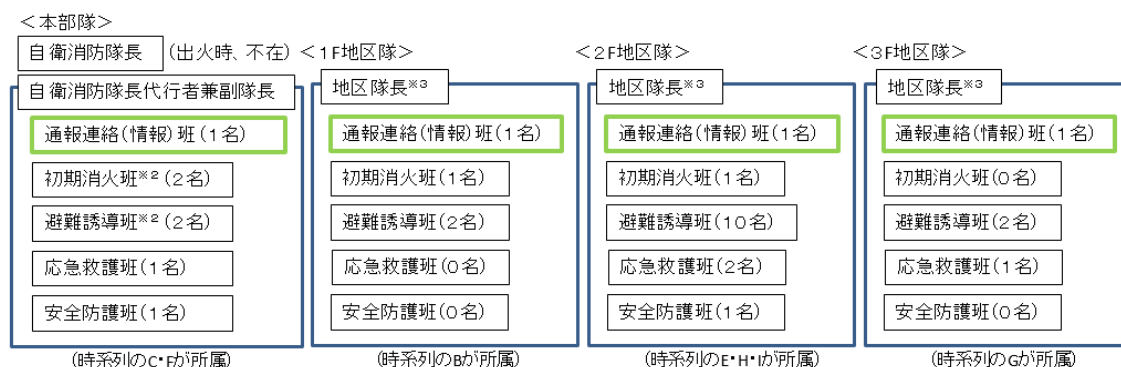


図 1-3-5 3 階部分平面図

火災連絡を受けた G は、従業員の避難誘導を実施した。なお、3 階の従業員は、119 番通報は行っていない。

エ 自衛消防隊の組織と任務

今回火災のあった倉庫の自衛消防隊の組織^{※1}と任務は以下の図 1-3-6 で示すとおりである。



※1) 各班の人数は、出火時の人数を記載（合計31名）。

※2) 本部隊初期消火班の1名及び本部隊避難誘導班の1名が防災センターで勤務。

※3) 地区隊長は、地区隊通報連絡（情報）班を兼務。

図 1-3-6 自衛消防組織と任務

オ 火災の把握・通報の留意点

消防機関による迅速な消火活動の開始には、消防計画に基づく速やかな119番通報が必要である。

今回の火災では、通報連絡（情報）班から、119番通報は行われていない（1階地区隊・避難誘導班が初期消火を行った後に通報）。

⇒ 火災発生を現認した時点で119番通報が行われなかったと考えられる（推定）。

事業所の消防訓練において、消火訓練・避難訓練は定期に行われていたが、通報訓練は行われていなかった。

(3) 避難状況

今回の火災では、無線の活用や各階の避難誘導班の連携などにより、在館者421名全員が屋外に避難。

ア 1階の避難状況

(ア) 出火時の1階従業員の配置状況は以下の図 1-3-7 で示すとおりである。

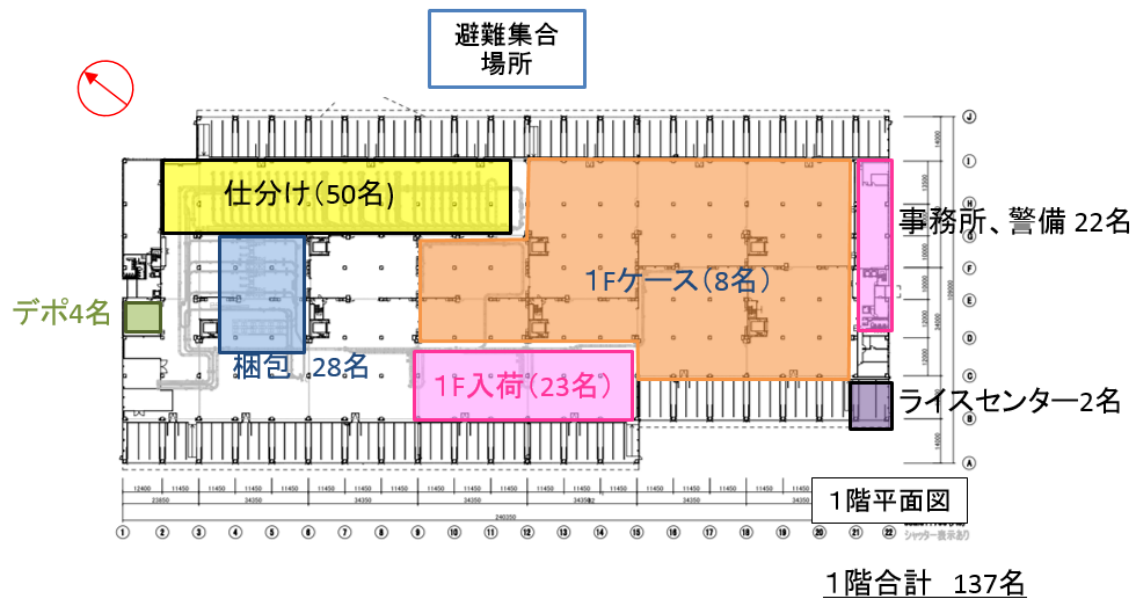


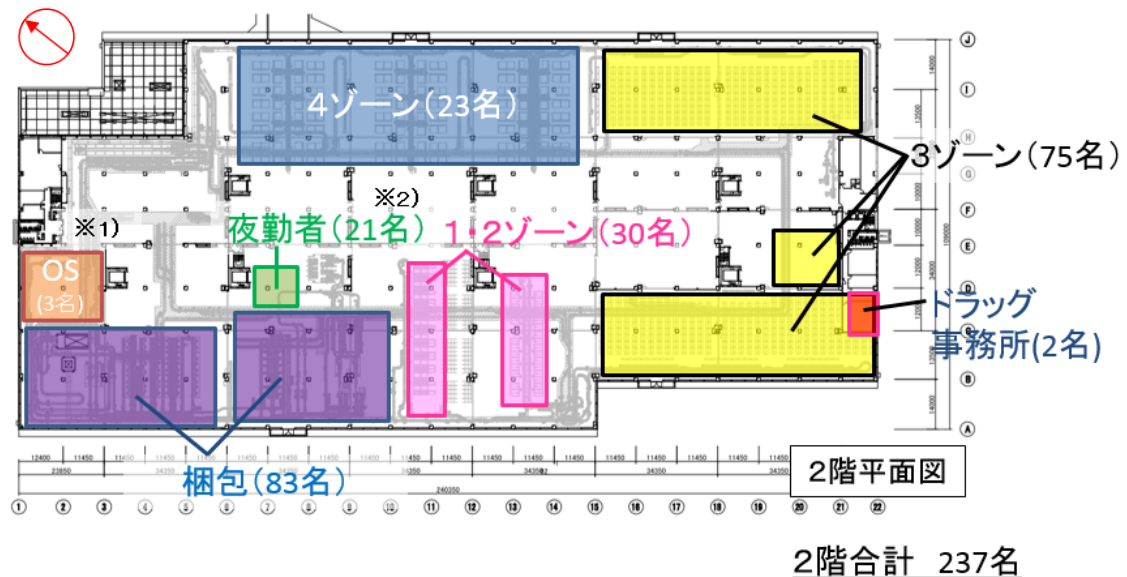
図 1-3-7 1階の従業員の配置状況

(イ) 1階の避難に係る主な行動

避難集合場所までの、1階の従業員の避難行動の詳細は、現時点で不明。

イ 2階の避難状況

(ア) 出火時の2階従業員の配置状況は以下の図 1-3-8 で示すとおりである。



※1) OS：オーダースタート従業員（3名）

※2) 夜勤者の勤務時間は22：00～翌日9：00で、出火当時は、前日からの夜勤者が在館しており、終礼のため、集合していた。

図 1-3-8 2階従業員の配置状況

(イ) 2階の避難に係る主な行動（夜勤者）は以下の表 1-3-5 及び図 1-3-9 のとおりである。

表 1-3-5 2階の避難に係る主な行動

時間	2階の避難に係る主な行動（夜勤者）
	（終礼のため）夜勤者が⑬の位置に集合していた。
9：07頃 （推定）	自動火災報知設備が鳴動。（再掲）
	- 無線でE（2階地区隊・避難誘導班）からの人数確認と避難の指示（再掲）を受けたH（2階地区隊・避難誘導班）は、夜勤者の避難誘導を開始した。 - 夜勤者は、⑭の経路で移動し、⑮の屋内階段から避難した。

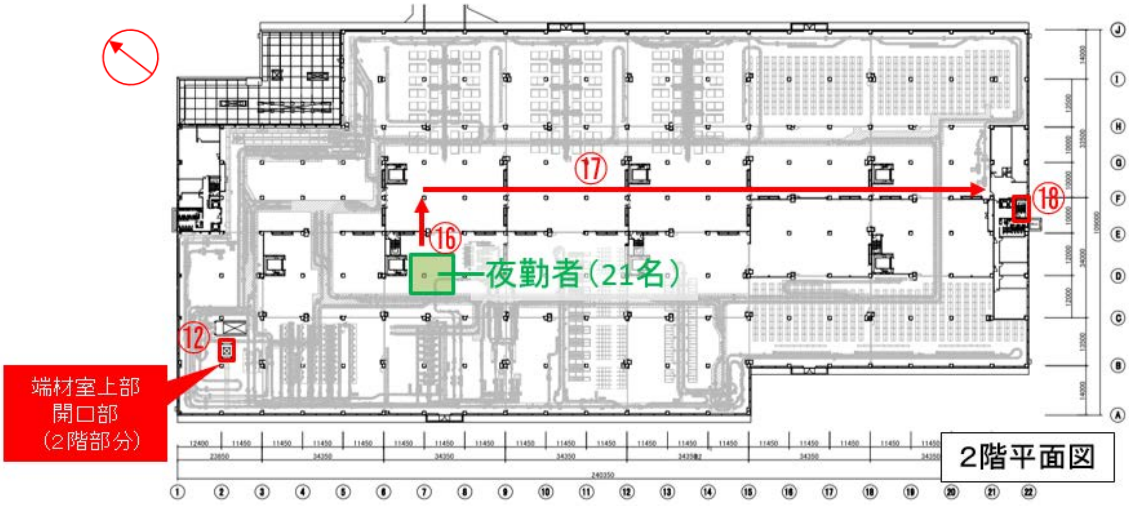


図 1-3-9 2階平面図

(ウ) 2階の避難に係る主な行動（4ゾーン従業員）は以下の表 1-3-6 及び図 1-3-10 のとおりである。

表 1-3-6 2階の避難に係る主な行動

時間	2階の避難に係る主な行動（4ゾーン従業員）
9：07頃 （推定）	自動火災報知設備が鳴動。（再掲）

	- 無線でE（2階地区隊・避難誘導班）からの人数確認と避難の指示（再掲）を受けたI（2階地区隊・避難誘導班）は、4ゾーン従業員を朝礼場（⑱）に集めた。 - Iは、状況確認のため、Dがいるオーダースタート（⑪）に向かったところ、⑳付近でEと会い、火災である旨を伝えられるとともに、端材室上部開口部（2階部分）（㉒）の方向に煙を発見した。
	Iは、朝礼場（⑱）に戻り、㉑の屋内階段からの避難は危険と判断し、4ゾーンの従業員を㉒の経路で移動させ、㉓の屋内階段から避難させた。

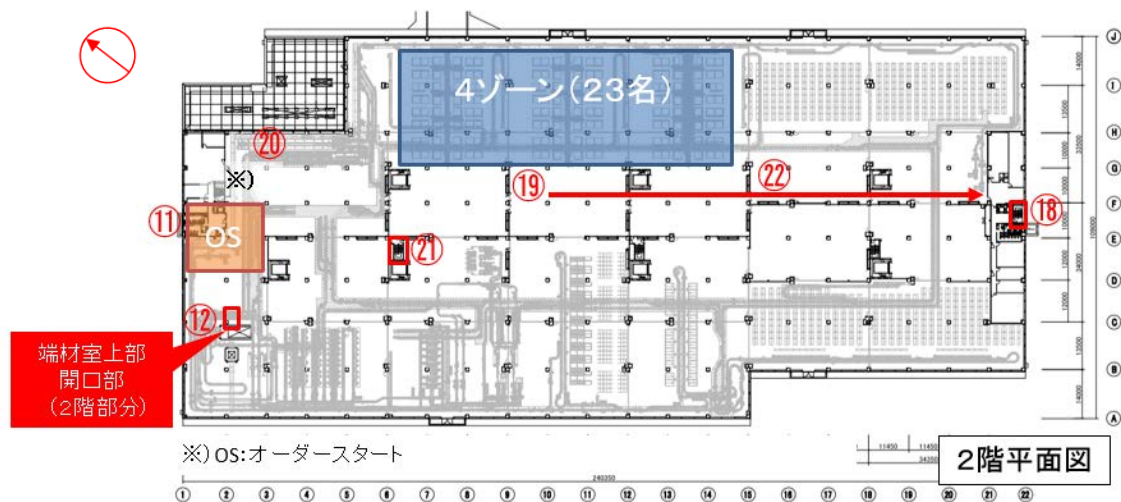


図 1-3-10 2階平面図

(エ) 2階のその他のゾーン（梱包、1・2ゾーン、3ゾーン）の避難行動の詳細は、現時点で不明。

ウ 3階の避難状況

(ア) 出火時の3階従業員の配置状況は以下の図1-3-11のとおりである。

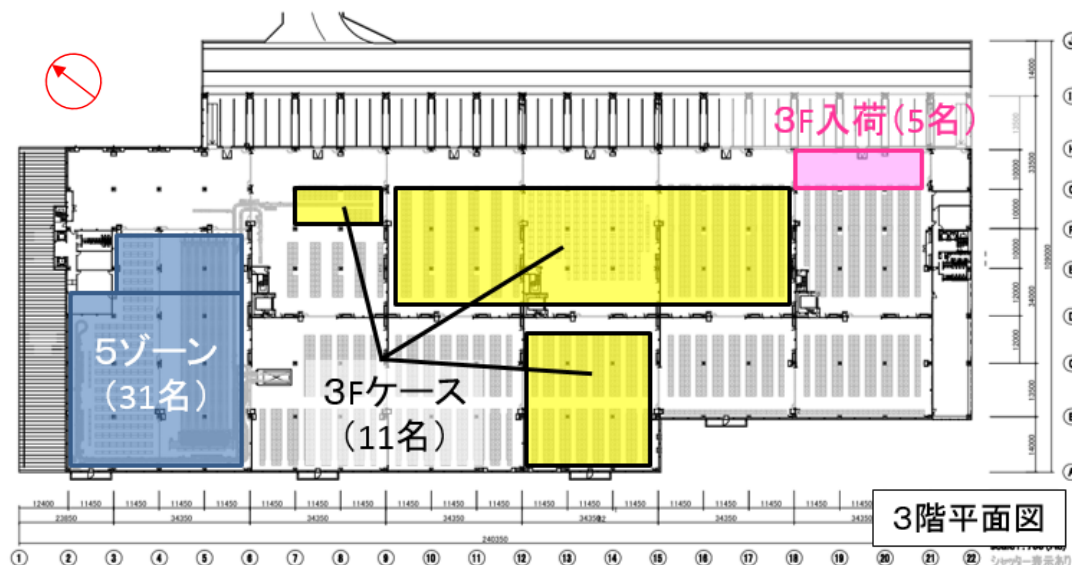


図1-3-11 3階従業員の配置状況

(イ) 3階の避難に係る主な行動（5ゾーン従業員）は以下の表1-3-7及び図1-3-12のとおりである。

表1-3-7 3階の避難に係る主な行動

時間	3階の避難に係る主な行動
8:58頃	G（3階地区隊・避難誘導班）は、朝礼場（⑭）で5ゾーンの朝礼を始めた。（再掲）
9:07頃 （推定）	自動火災報知設備が鳴動。（再掲）
	- 無線でE（2階地区隊・避難誘導班）からの人数確認と避難の指示（再掲）を受けたGは、5ゾーンの避難誘導を開始した。（再掲） 5ゾーン従業員は、⑭の位置に集合した後、⑳の位置へ移動した。
9:20頃	5ゾーンの従業員は、㉔のスロープから避難した。

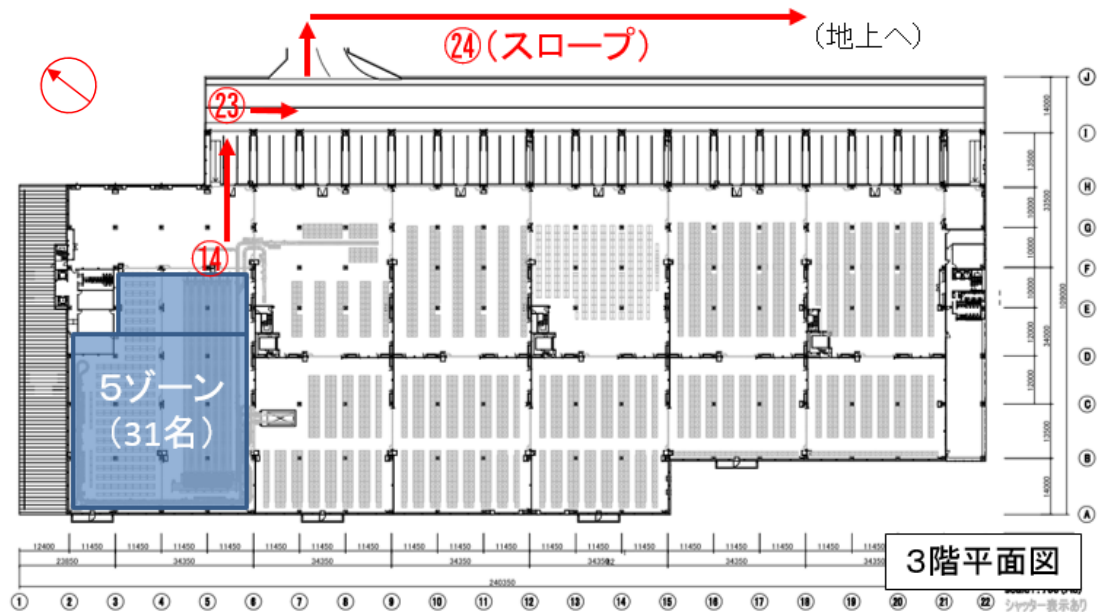


図 1-3-12 3階平面図

(ウ) 3階のその他のゾーン（3F 入荷、3F ケース）の避難行動の詳細は、現時点で不明。

(4) 消防用設備等の点検結果と改善状況

消防用設備等の点検は、機器点検を 11 月に、総合点検を 5 月に実施している。

平成 28 年 11 月における消防用設備等の点検結果において、以下の複数の指摘があるが、今回の火災において、直接的な拡大要因となり得るような機能不良等は認められない。

ア 消火器

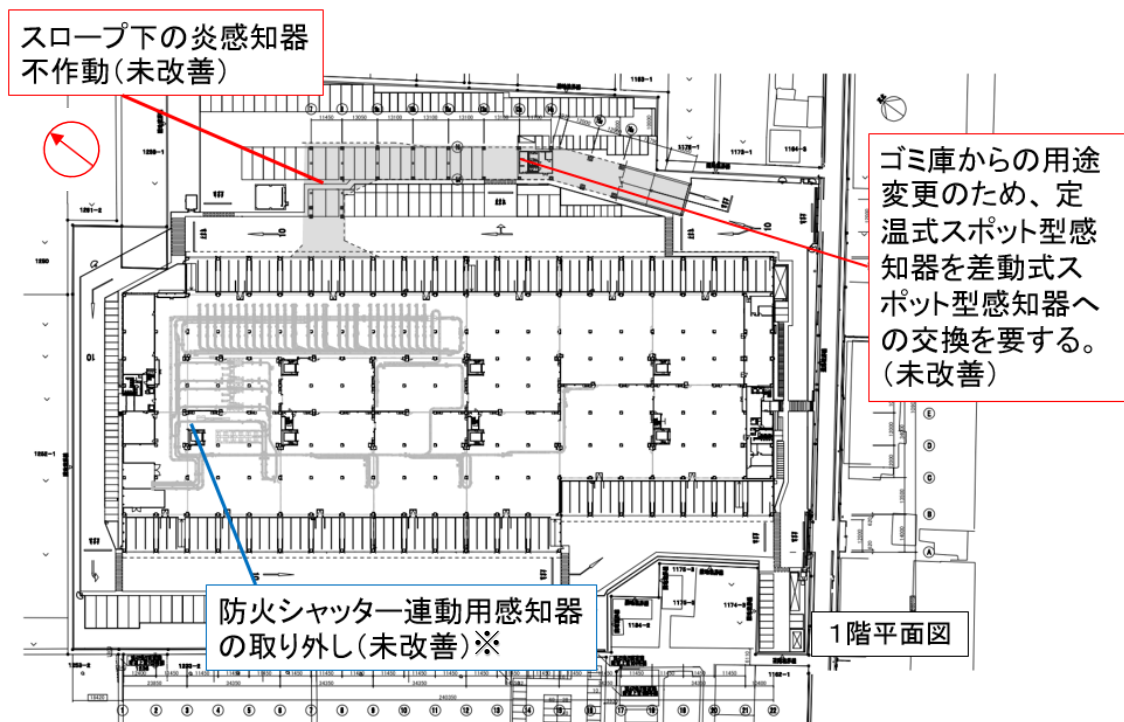
平成 28 年 11 月の点検結果において、324 本中、28 本に指摘あり（本体へこみ、取付箇所不適切、支持金具破損等）。

⇒ 火災発生日において未改善であった（ただし、不備内容から、消火器の消火性能には影響はなかったと推測される。）。

イ 自動火災報知設備

平成 28 年 11 月の点検結果において、全 191 警戒区域、感知器総数 3,143 個中、4 警戒区域、感知器 4 個に指摘あり（感知器不作動、取り外し等）。

⇒ 火災発生日において未改善であった（出火時、指摘のあった感知器 4 個のうち、3 個は機能停止。）。



※消防用設備等の点検（平成 28 年 11 月）に際して実施された
防火シャッターの点検における指摘内容。

図 1-3-13 1 階の自動火災報知設備の指摘箇所

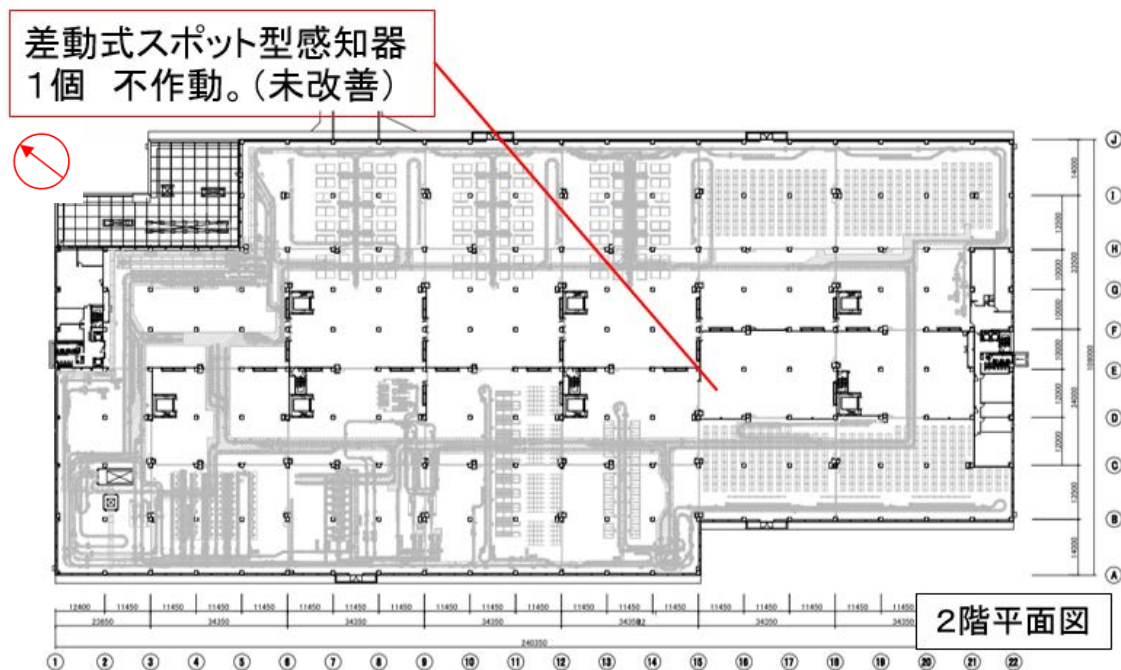


図 1-3-14 2 階の自動火災報知設備の指摘箇所

差動式スポット型感知器1個変形。誤報の原因になるため、取り外し中。(未改善)

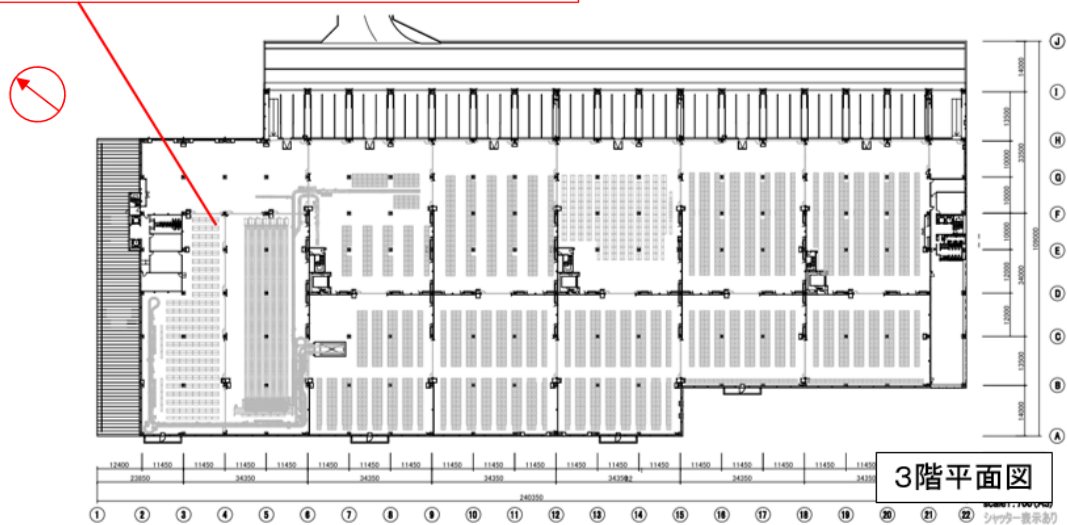


図 1-3-15 3階の自動火災報知設備の指摘箇所

ウ 誘導灯

平成 28 年 11 月の点検結果において、3 箇所に避難障害の指摘あり。

⇒ 即時是正。

エ その他の消防用設備等

平成 28 年 11 月の点検結果において、指摘無し。

第2 防火シャッターの作動状況等

1 防火シャッターの閉鎖状況

防火シャッターの閉鎖状況は、火災後の現場調査において目視によって確認した内容に基づく
と、火災で焼損した2階及び3階の防火シャッター（計133箇所）のうち、作動しなかったものが61箇所、コンベヤ及び物品等による閉鎖障害が発生しているものが23箇所、崩壊により不明なものが4箇所となっており、約60%の防火シャッターが正常に作動していないことが確認された。

表 2-1-1 閉鎖状況に応じた分類

	閉鎖状態にあったもの	 ＜2Fの防火シャッター＞	 ＜3Fの防火シャッター＞
 	閉鎖障害があったもの	 正面から ＜  コンベヤによる閉鎖障害＞	 横から ＜  物品による閉鎖障害＞
	作動をしなかったもの	 ＜2Fの防火シャッター＞	 ＜3Fの防火シャッター（作動せず崩落）＞
			 ＜閉鎖機構の損傷によるずれ落ち＞

(1) 2階の閉鎖状況

防火シャッターに連動する感知器等の配線系統は、第1系統、第2系統の2つに分かれている。

2階における防火シャッターの閉鎖状況は、図2-1-1のとおりであり、次に掲げる事象が確認された。

- ・ 第1系統においては、出火室を含む防火区画を構成する防火シャッターは、いずれも作動はしているが、コンベヤ又は物品等による閉鎖障害によって区画が形成されておらず、また、その他の防火区画については、多数の防火シャッターが作動していない。
- ・ 第2系統においては、多数の防火シャッターにコンベヤ又は物品等による閉鎖障害が生じているほか、南東部分においては、多数の防火シャッターが作動していない。

(2) 3階の閉鎖状況

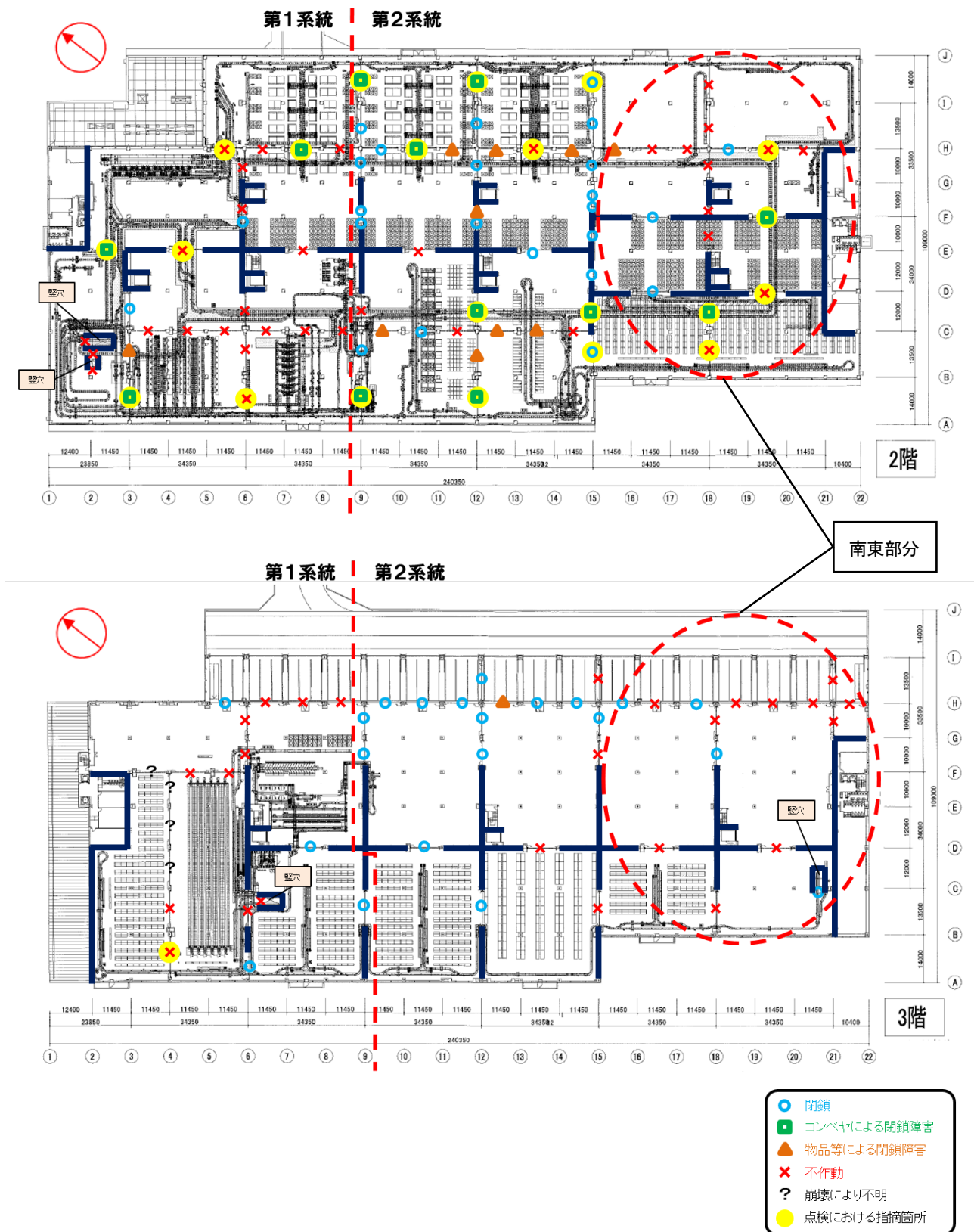
3階における防火シャッターの閉鎖状況は、図2-1-1のとおりであり、次に掲げる事象が確認された。

- ・ 第1系統においては、多数の防火シャッターが作動していない。
- ・ 第2系統の南東部分においては、多数の防火シャッターが作動していない。

(3) 点検時における指摘

消防用設備等の点検（平成28年11月）に際し、防火シャッターについても点検を実施しており、2階及び3階において、物品存置等による防火シャッター閉鎖障害22箇所（図2-1-1）の指摘がなされている。物品存置等の具体的な内容は、防火シャッターとコンベヤの交差部分に設置されていた荷物の落下防止用アクリル板が20箇所、ネットが2箇所であった。

ただし、指摘箇所において発生した閉鎖障害については、アクリル板及びネットより上部に位置するコンベヤ部分で停止しており、当該指摘内容は直接的な原因ではなかったと考えられる。



※ 「不動作」には、火災によって閉鎖機構などが損傷した結果、部分的にシャッターがずれ落ちたものなどを含む。

※ エレベーターや階段などに設けられた常時閉鎖式の防火設備は記載していない。

図 2-1-1 2 階及び 3 階の閉鎖状況

2 自動火災報知設備の作動状況

本建物に設置された自動火災報知設備の受信機により印字された記録紙から、各警戒区域の熱感知器が発報した時刻、防火シャッターと連動する煙感知器が発報した時刻、防火シャッターが起動した時刻などを確認することができた。警備会社へ火災が通報された記録によると、受信機に記録された時刻は実際の時刻から約7分遅れていたものと推定される。各階における作動状況は、図2-2-1～図2-2-3のとおりである。なお、調査中の内容が含まれており、今後の調査により変更することがある。

本建物の自動火災報知設備の配線系統は、第1系統、第2系統の2つに分かれている。

また、各階平面図上②通り、⑫通り及び⑪通りの計3カ所に中継器盤が設置されており、ここで配線を集約し、受信機に接続されている。

受信機に記録された時刻によると、1階の北西角にある火点となった端材室の警戒区域の熱感知器が9時14分に作動したことにより、火災の発生を覚知した。

2階の第1系統側については、火災が延焼拡大した付近で9時15分に複数の熱感知器が作動している。第2系統側では、シャッターの起動信号等や熱感知器が作動している。

第1系統について、伝送線の異常が発生した時刻は9時17分であり、その後、伝送線の機能が不安定となり、9時21分に伝送線の機能が消失した結果、感知器の信号を防火シャッター用中継器等へ伝送できなくなり、以後防火シャッター等が作動しなくなった。

本建物にはアナログ式感知器が4個設置（いずれも堅穴部分に設置）されており、2階平面図上②通りの端材室上部（2階部分）に設置されたアナログ式感知器が、第1系統の機能停止に影響したものと考えられる。

また、受信機内において、防火シャッターを作動させる配線に設けられたヒューズの溶断が確認された時刻は11時23分である。

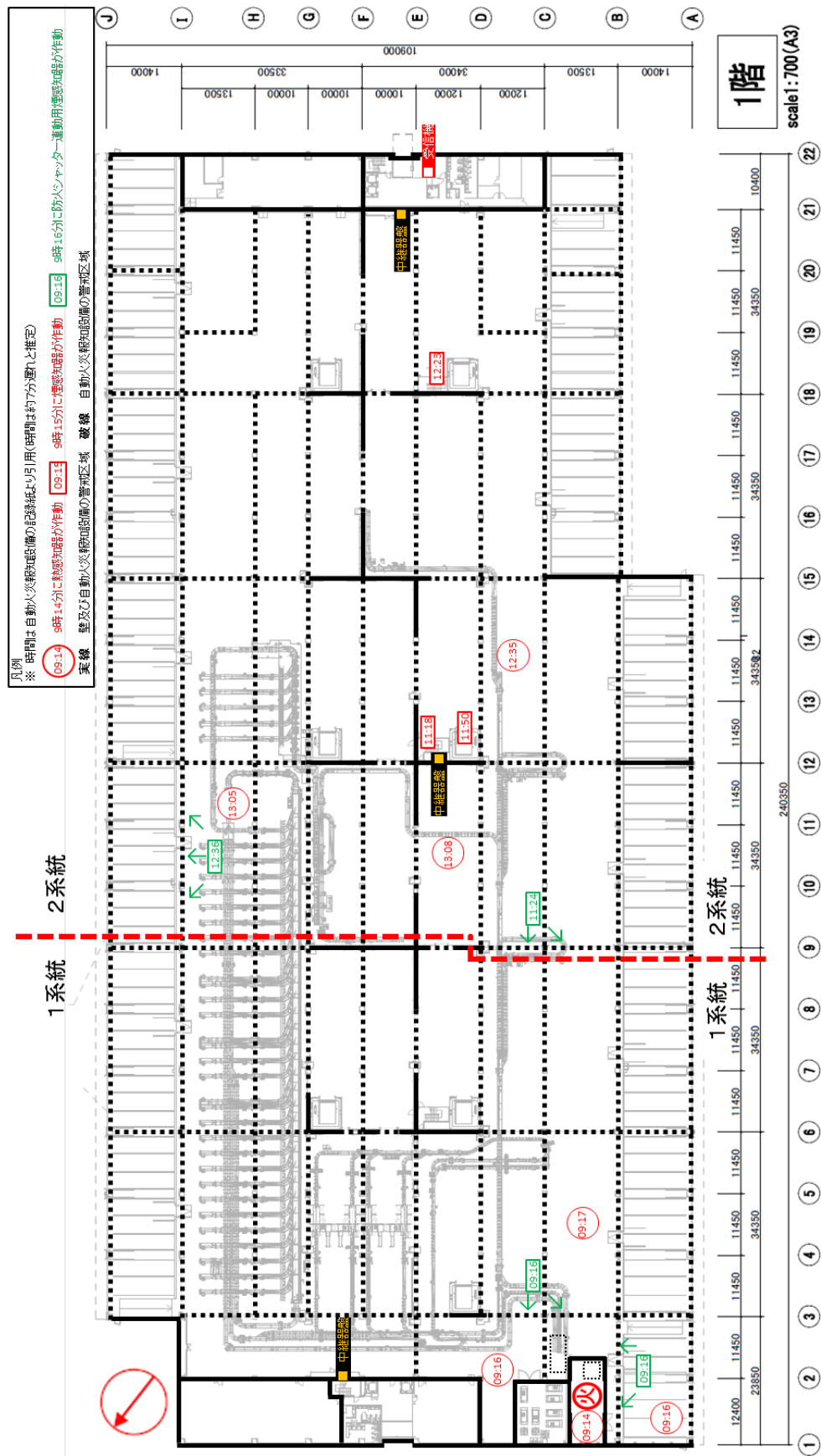


図 2-2-1 1階平面図

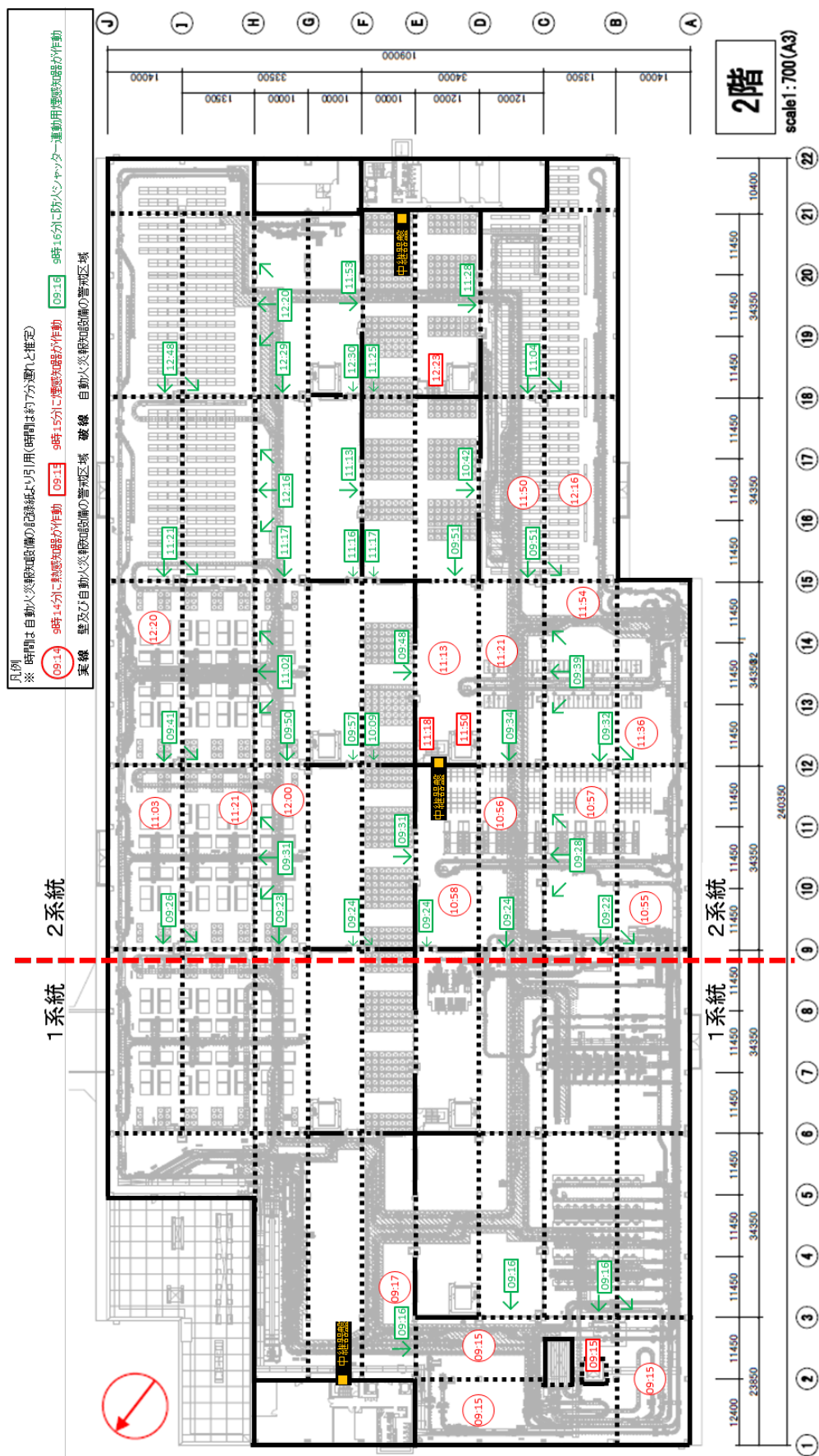


図 2-2-2 2階平面図

3 防火シャッターに連動する感知器等の配線の状況

(1) 自動火災報知設備の配線について

本件火災のあった建物の自動火災報知設備の感知器、中継器、受信機等の配線概要は図 2-3-1 のとおりである。系統は、火災が発生した北側の「第1系統」と中央部・南側の「第2系統」に分かれており、各階で系統は共通している（階ごとに系統は分かれていない）。

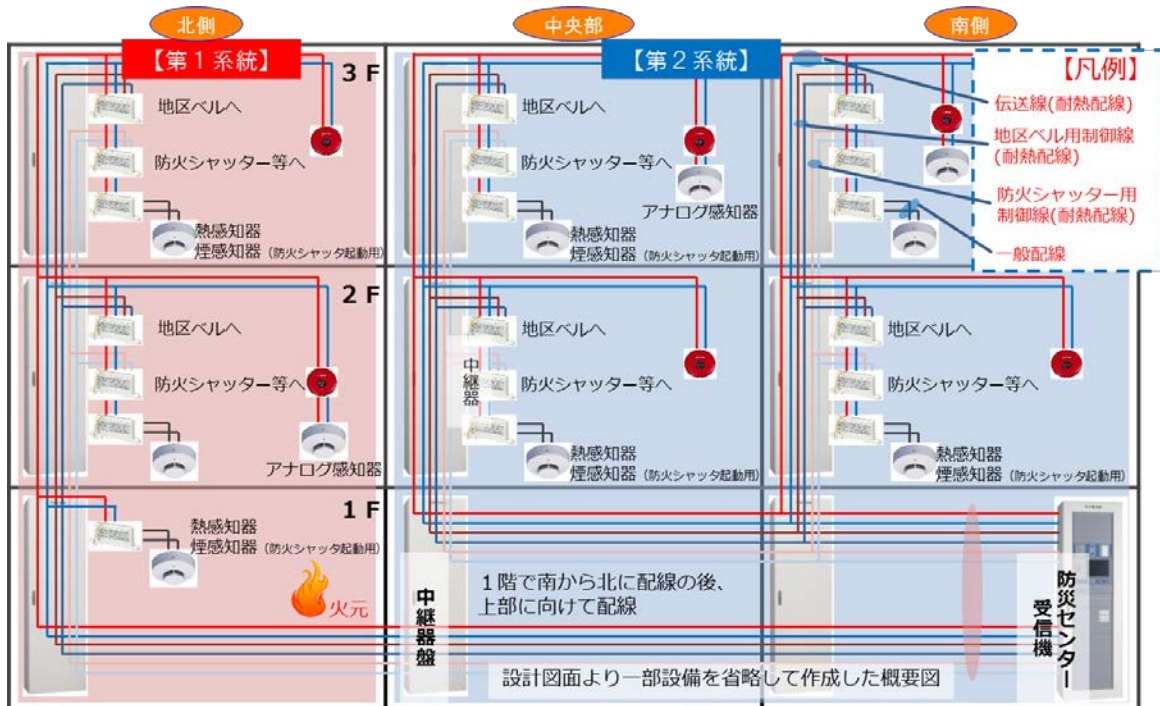


図 2-3-1 受信機の配線について

作動時のイメージは図 2-3-2 のとおりである。自動火災報知設備の熱感知器が約 3,000 個、自動火災報知設備の煙感知器が約 30 個、防火シャッター作動用の煙感知器が約 800 個あるが、これらの感知器は、熱又は煙の感知時のみ電流が流れるもので、例えばショートした場合でも同様に電流が中継器に流れる。そのため、配線は耐熱措置が講じられていない一般配線で接続されている。一方、一部コンベヤ等の床貫通部の防火区画には、アナログ式感知器（随時、煙が何%かという情報が送られるもの）が 4 個設けられている。これらは、常時電流を送るため、火災受信機、感知器用中継器、防火シャッター用中継器が一体の伝送線で接続されており、このため、一部分でショートなどの異常が発生すると一体に接続された全ての感知器の情報が伝達できなくなる構造になっている。

情報の伝達については、例えばアナログ式感知器の情報が、本来は火災受信機に情報が送られ、火災受信機が防火シャッター用中継器に指示（図中の黄色い矢印）を出して、その防火シャッター用中継器が各シャッターに情報を送る仕組みになっている。

また、電気工事における配線ミスなどによるショートを想定し、その際に受信機を破損することがないようにするため、シャッターを起動させる動力となる電流を送るための制御線等の受信機側にヒューズが設けられている。

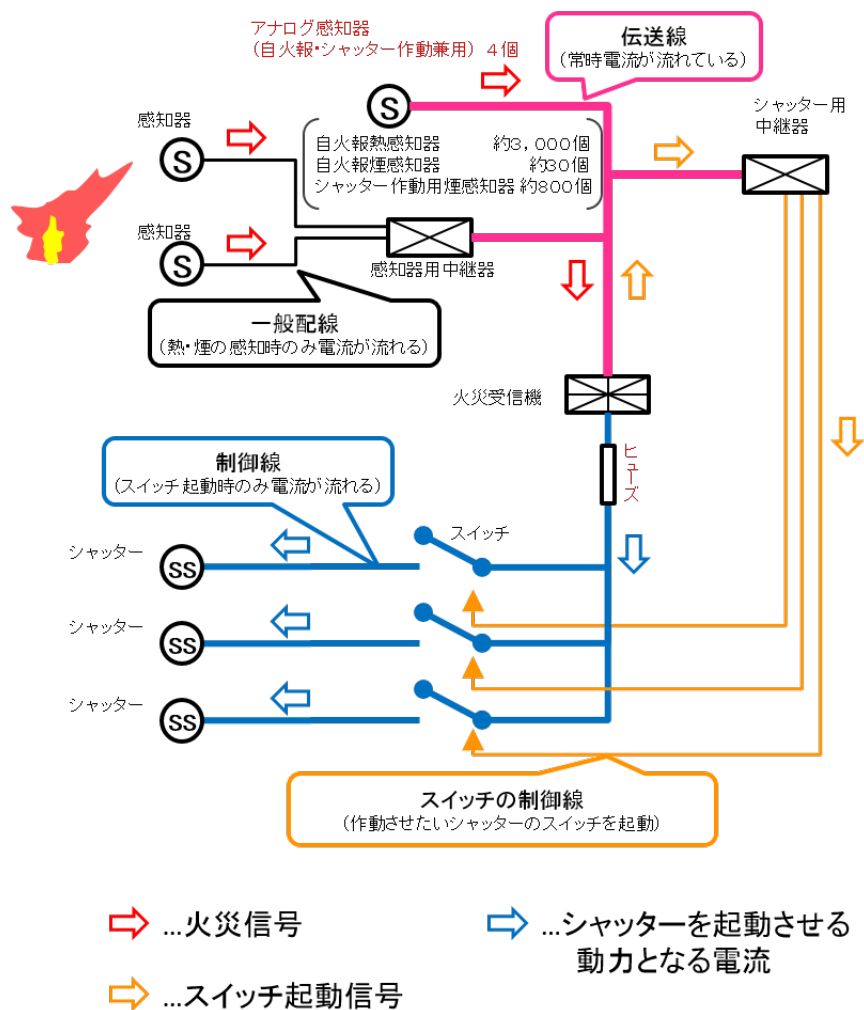


図 2-3-2 配線の概要 (単線図)

(2) 第1系統における防火シャッターの不作動

第1系統において多数の防火シャッターが作動しなかった原因としては、感知器の情報を伝送する配線（伝送線に接続するアナログ式感知器を含む。）が、火災による何らかの原因でショートし、結果として、系統全体の機能が喪失したため、感知器の信号を防火シャッター用中継器等へ伝送できなくなったことが考えられる。

なお、火災受信機の記録によると、熱・煙の感知状況等は表 2-3-1、表 2-3-2 のとおりである。警備会社へ火災が通報された記録によると、火災受信機に記録された時刻は実際の時刻から約7分遅れていたものと推定される。

表 2-3-1 熱・煙の感知状況等

第1系統	記録された時刻	実際の時刻(推定)※
端材室での火災感知(熱感知器)	9:14	9:07
端材室上部の煙濃度が5%まで上昇	9:15	9:08
端材室上部の煙濃度が10%まで上昇	9:15	9:08
第1系統で最初のシャッター起動	9:16	9:09
伝送線の異常検知	9:17	9:10
伝送線の機能が完全に消失	9:21	9:14

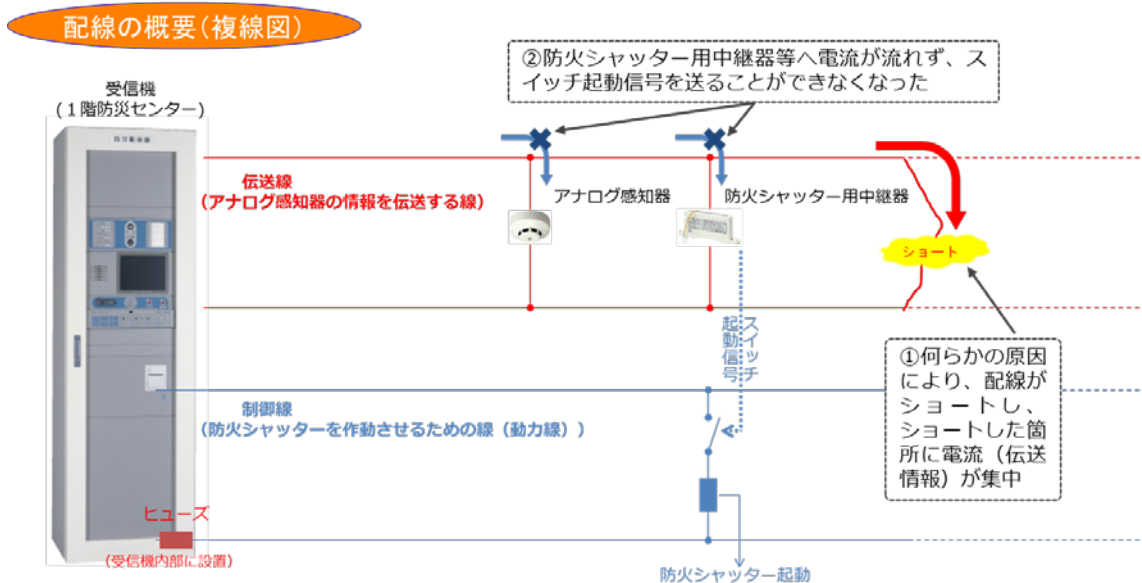


図 2-3-3 配線の概要(複線図)

端材室の構造としては、倉庫内の各エリアからベルトコンベヤによって運搬された廃段ボールが、端材室上部開口部(2階部分)から端材室内に落下し、端材室内に積み上がる状況になっている。

火災発見者の供述によると、火災発生当日は、廃段ボールが端材室の概ね半分ほどの高さまで積み上がっていた。

端材室の火災は、フォークリフト出入口(廃段ボール排出口)から給気された空気によって、端材室内の折り畳まれていない多数の段ボールが激しく燃え上がり、端材室上部開口部(2階部分)から高温熱気を伴う火炎が噴出したと考えられる。

その結果、当該開口部付近の2階鉄筋コンクリート製柱が激しく熱せられて爆裂している。



写真 2-3-2 端材室上部開口部

(3) 第2系統における防火シャッターの不作動

第2系統の南東部分（図 2-1-1）において多数の防火シャッターが作動しなかった原因としては、シャッターを起動させる動力となる電流を送るための制御線の回線が、火災による何らかの原因でショートし、電気火災等の発生時における受信機の保護を図るために設置されたヒューズが溶断し、結果として、制御線全体の機能が喪失したことが考えられる。

表 2-3-2 熱・煙の感知状況等

第2系統	記録された時刻	実際の時刻（推定）
第2系統で最初の感知（シャッター用）	9:22	9:15
第2系統で最初のシャッター起動	9:23	9:16
受信盤とシャッターの間の制御線異常	11:00	10:53
異常のあった制御線におけるヒューズ溶断	11:23	11:16

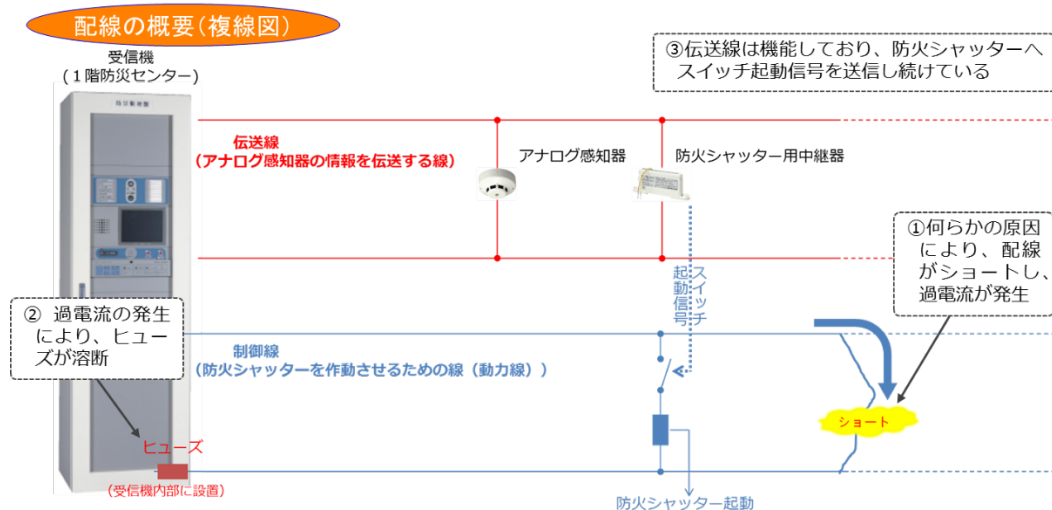


図 2-3-5 配線の概要（複線図）

4 感知器及び電線の耐熱性実験の結果

防火シャッターが作動しなかった原因として、倉庫の一部に用いられていたアナログ式感知器が設置された区画の電線がショートし、結果として、系統全体の伝送線の機能が喪失したことが考えられる。そこで、アナログ式感知器が設置された区画の電線を対象に、実験によって、以下の内容について確かめることとした。

- ① どのような条件の時に、ショートの危険性があるのか。
- ② ショートを発生させないようにするためには、どのような対策であれば効果があるのか。

(1) 部分加熱実験

目的 1：端材室上部開口部（2階部分）周辺の電線を加熱した場合に実際にショートするかどうかについての検証。導線を鋼製の電線管に入れた場合と、電線管に入れない場合とで比較し、その効果を確認する。

実験概要

- ・ 熱源：サンドバーナー（LP ガス燃料：毎分 40 リットル）
⇒ 発熱速度約 20kW ※ガス流量により算出
- ・ 熱源と加熱部位との距離：15cm
- ・ 加熱時間：30 分（ただし、ショートした時点で終了）
- ・ 温度測定手段：熱電対

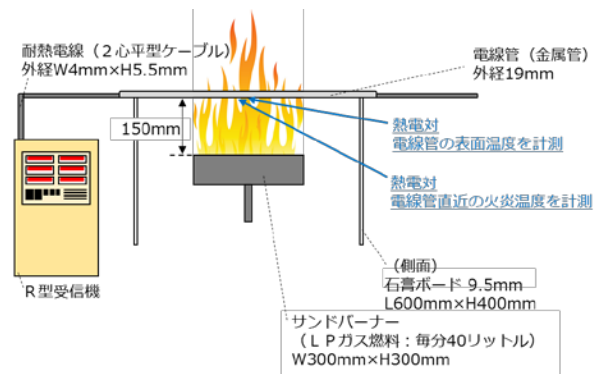


図 2-4-1 実験イメージ図

実験結果

電線管に入れなかった場合、18分40秒でショートしたが、電線管に含めた場合、30分間異常は発生しなかった。

表 2-4-1 結果概要

	実験の条件		ショート	ショートするまでの時間	実験結果に基づく考察
①	導線	電線管なし	あり	18分40秒	電線そのものは、電線管による保護があれば、ショートしなかった。
②	導線	電線管あり	なし	—	

目的 2：端材室上部開口部（2階部分）の感知器及び当該感知器に接続される素線を加熱した場合に実際にショートするかどうかについての検証。

実験概要

- ・熱源：サンドバーナー(LP ガス燃料：毎分 40 リットル)
⇒ 発熱速度約 20kW ※ガス流量により算出
- ・熱源と加熱部位との距離：15cm
- ・天井材：ALC パネル(軽量気泡コンクリートパネル、厚さ 100mm)
- ・加熱時間：30 分(ただし、ショートした時点で終了)
- ・温度測定手段：熱電対

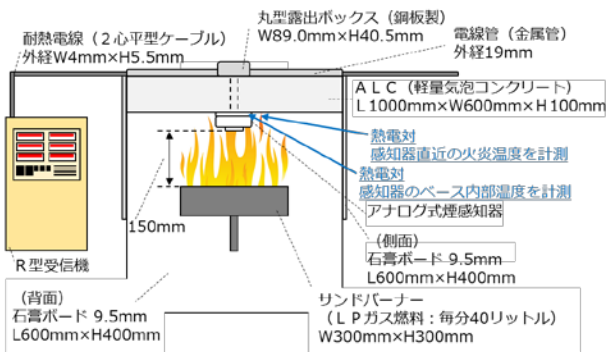


図 2-4-2 実験イメージ図

実験結果

通常の施工方法のとおり、電線の外装被覆を剥いで耐火テープで保護せずに加熱した場合、3分42秒でショートしたが、耐火電線を使用した場合、結線部付近の導線を耐火テープで保護した場合、貫通孔を耐火パテで塞いだ場合は、30分間異常が発生しなかった。

表 2-4-2 結果概要

	実験の条件		シ ョ ー ト	ショートする までの時間	実験結果に基づく考察
①	導線	耐熱被覆：あり 外装被覆：なし 耐火テープ：なし	あり	3分42秒	・外装被覆が剥がれている場合、ショートする可能性がある。
	貫通孔	塞いでいない 			
②	導線	耐火電線を使用	なし	—	・内部被覆の性能が高い耐火電線の場合、外装被覆が剥がれていてもショートしなかった。
	貫通孔	塞いでいない 			
③	導線	耐熱被覆：あり 外装被覆：なし 耐火テープ：あり	なし	—	・外装被覆の代替として耐火テープで保護する場合、ショートしなかった。
	貫通孔	塞いでいない 			
④	導線	③と同じ	なし	—	・先端を耐火テープで保護し、天井内部への熱侵入を防ぐために貫通孔を塞いでいれば、ショートしなかった。
	貫通孔	塞いでいる（耐火パテ） 			

(2) 耐火炉実験

端材室上部開口部（2階部分）の内部の柱の防火被覆として用いられていた耐熱ロックウールをサンプルとして、熱劣化等の損傷について分析を行ったところ、800℃±50℃前後の加熱を受けていたものと推測される。火災室においては、火災信号等の記録から、出火から7分程度の間、火勢の大きな状況にあったと推測される。従って、耐火炉試験においては、一般的な火災モデルである「加熱曲線 A（標準加熱曲線）」と、実火災モデルである「加熱曲線 B（7分後に 850℃に達する加熱曲線）」の2通りで加熱する。

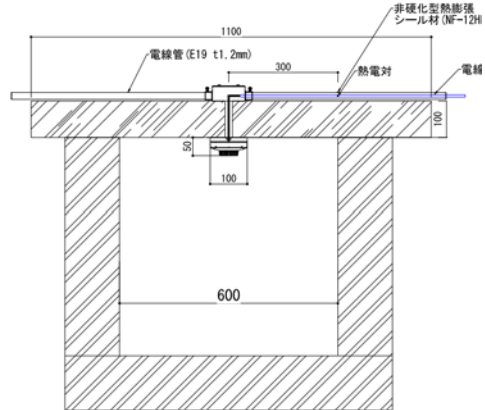
ここでは、火災時の再現、対策の有効性の把握を目的した2シリーズの実験を実施した。耐火炉を用いることにより、火災室の圧力上昇の影響を含めた火災の再現を行った。

実験概要

- ・加熱装置：耐火炉（小型水平炉）（図 2-4-3）
- ・加熱条件：加熱曲線 A $T = 345\log_{10}(8t + 1) + 20$
加熱曲線 B $T = 475\log_{10}(8t + 1) + 20$
- ・加熱時間：30 分（ただし、ショートした時点で終了）
- ・天井材：ALC パネル（軽量気泡コンクリートパネル、厚さ 100mm）



a) 設置状況



b) 試験体設置図（断面図）

図 2-4-3 耐火炉及び試験体

目的 1：端材室上部開口部（2階部分）の天井に設置されていたアナログ式感知器と配線状況を再現し、実際にショートするかどうかについての検証。

実験結果

端材室上部開口部（2階部分）を再現した実験を実施したところ、加熱開始から2分でショートによる伝送路異常が発生した。

表 2-4-3 結果概要

	対策の状況		試験の結果
①	導線	耐熱被覆：あり 耐火テープ：なし	プラス線とマイナス線が、被覆材が溶解した状態で接触・ショート 
	貫通孔	塞いでいない	
②	導線	耐熱被覆：あり 耐火テープ：なし	金属製ボックスと被覆材が溶解した導線が接触・ショート 
	貫通孔	塞いでいない	

目的 2：端材室上部（2階部分）の天井に設置されていたアナログ式感知器と配線に各種の対策を
 施し、その有効性を確認する。

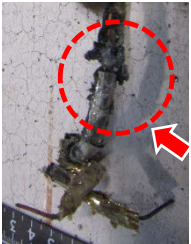
対策の内容

- A：耐火テープ被覆
- B：天井貫通部のパテまたはグラスウールによる充填処理
- C：耐火電線の利用

実験結果

- A：耐火テープの内部で、プラス線とマイナス線の被覆材が溶解し、導線同士が接触し、ショートが発生した。耐熱電線について、耐熱被覆で保護されている各導線を束ねることなく、それぞれを耐火テープで補強することで、導線同士の接触によるショートを防止できることが確かめられた。
- B：電線の配線によって生じる天井の貫通孔は、加熱側からの天井裏への熱侵入箇所となるため、何も処置をしない場合、ボックス内部の温度は 30 分で 600℃程度まで上昇する。貫通孔をパテあるいはグラスウールで塞ぐことで、ボックス内部の温度を常温で保持できることが確かめられた。（図 2-4-5）。
- C：耐火電線を利用することにより、電線の補強や貫通部処理を施さなくても、有効にショートを防止できることが確かめられた。

表 2-4-4 結果概要

対策の状況			試験の結果
①	導線	耐熱被覆：あり 耐火テープ：導線を束ねて巻く	プラス線とマイナス線が、被覆材が溶解した状態で接触・ショート 金属製ボックスと被覆材が溶解した導線が接触・ショート
	貫通孔	塞いでいない	
②	導線	耐熱被覆：あり 耐火テープ：導線を束ねて巻く	耐火テープの内部で、プラス線とマイナス線の被覆材が溶解し、導線同士が接触・ショート 
	貫通孔	塞いでいる	
③	導線	耐熱被覆：あり 耐火テープ：導線を個別に巻く	ショート等の異常なし
	貫通孔	塞いでいる	
④	導線	耐火電線	ショート等の異常なし
	貫通孔	塞いでいない	

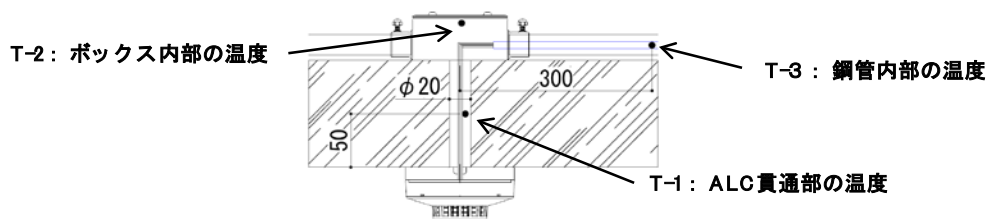


図 2-4-4 熱電対の設置位置

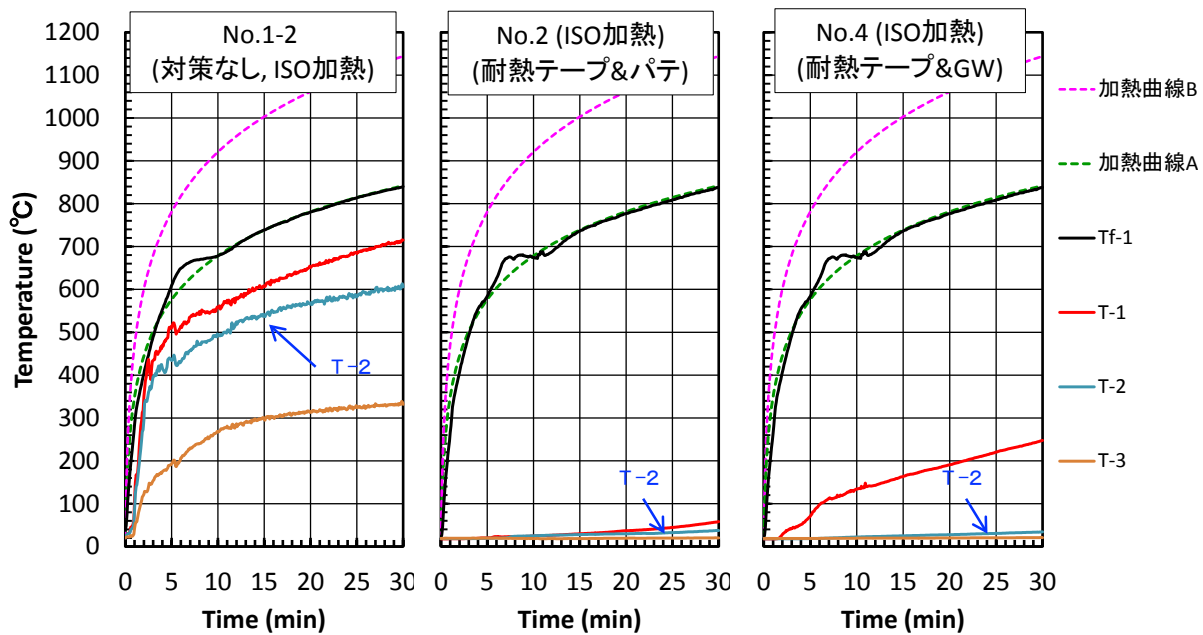


図 2-4-5 加熱温度と各部温度

(3) 試験結果のまとめ

火災倉庫における電気配線（耐熱電線）の状況を再現し、部分加熱試験及び耐火炉試験を行った結果、次のことが明らかとなった。

- ・耐熱被覆・外装被覆・鋼管で保護されている状態では、導線同士が接触することによるショートは確認されなかった。
- ・耐熱被覆及び外装被覆で保護されている状態では、加熱による被覆材の溶解によって、導線同士や鋼製部分と接触することによるショートが発生する可能性がある。

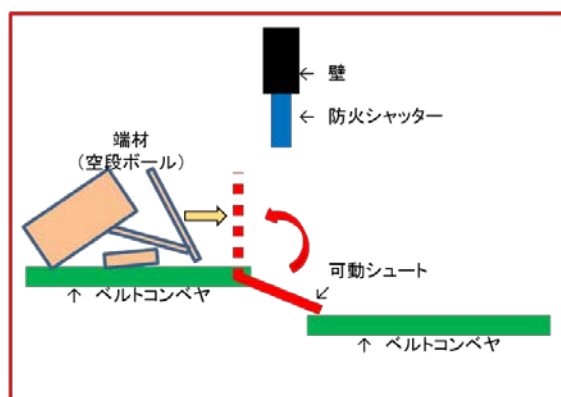
5 防火シャッターの閉鎖障害

(1) 防火シャッターによる区画と交差するコンベヤについて

火災倉庫内には、端材搬送用のベルトコンベヤと、商品搬送用のローラコンベヤが設置されており、防火シャッターの降下位置（防火区画）をまたいで設置されているものがあつた。

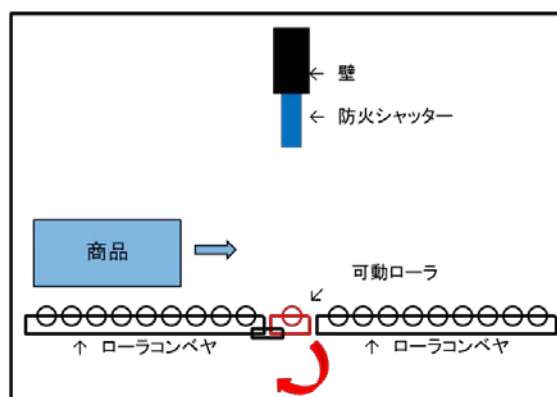
防火区画と交差する部分には「可動シュート」「可動ローラ」などの可動部分を設け、防火シャッターの降下信号を受けた際にこれらの可動部分を作動させることで、防火シャッターの閉鎖を妨げないものとする設計がなされていた。

ベルトコンベヤ(端材用)
※ 防火シャッターの閉鎖障害が確認されている。



➤ 「可動シュート」は、作動した自動火災報知設備の信号によって「上方に」動くことで防火シャッターの閉鎖の支障とならないように設計されていた。

ローラコンベヤ(商品用)
※ 防火シャッターの閉鎖障害となっていないことが確認されている。

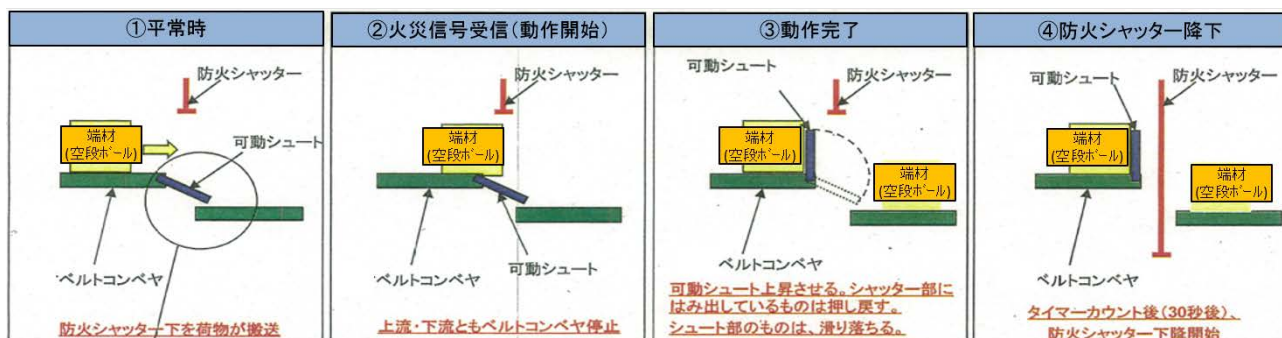


➤ 「可動ローラ」は、作動した自動火災報知設備の信号によって「下方に」動くことで防火シャッターの閉鎖の支障とならないように設計されていた。

図 2-5-1 コンベヤの概要

ベルトコンベヤの概要は、次のとおりである。

- ・ 空段ボール、段ボールの切れ端等の「端材」専用のコンベヤである。
- ・ 主に高所に配置されている。(最大 3.0m の高さ。作業者が端材を投入する部分では 1.5m の高さ)。
- ・ ベルトコンベヤ間に隙間があると、搬送中に落下した端材でシャッターの閉鎖障害が発生する可能性がある。
- ・ 端材の落下を防ぐため可動シュートと下流ベルトコンベヤを重ねているので、シュートは上に跳ね上げる構造となっている。
- ・ 商用電源を使用し、予備電源はないため、停電時には作動しない。
- ・ 一般配線が用いられており耐熱性はない。
- ・ ベルトコンベヤごとに設置されている制御盤を収納する外箱は、不燃性又は難燃性のものではない。



段ボール等の落下・はさまれ防止のために可動シュートとベルトコンベヤを重ねている。

図 2-5-2 ベルトコンベヤの概要



写真 2-5-1 可動シュート

また、ローラコンベヤの概要は、次のとおりである。

- ・ 出荷する商品が入った箱や容器を運ぶためのコンベヤ。
- ・ 主に低所に配置されている。
- ・ 荷物は隙間を持って流れており、コンベヤ先端に配置された各々のセンサの状態に応じて荷物の退避動作を行うようになっている。
- ・ ローラコンベヤ間の隙間と荷物の寸法上、隙間に荷物は落下しないが、搬送を安定させるため可動ローラが設置されている。
- ・ 「可動ローラ」は通常は通電状態にあり、通電している場合は可動ローラが上がった状態（閉鎖障害となり得る状態）で、停電している場合は可動ローラが降下した状態となる。
- ・ 商用電源を使用し、予備電源はないため、停電時には作動しない。
- ・ 一般配線が用いられており耐熱性はない。
- ・ ローラコンベヤごとに設置されている制御盤を収納する外箱は、不燃性又は難燃性のものではない。
- ・ 可動ローラは、エアシリンダーで支持されているため、エアー配管が焼失した場合には降下する。

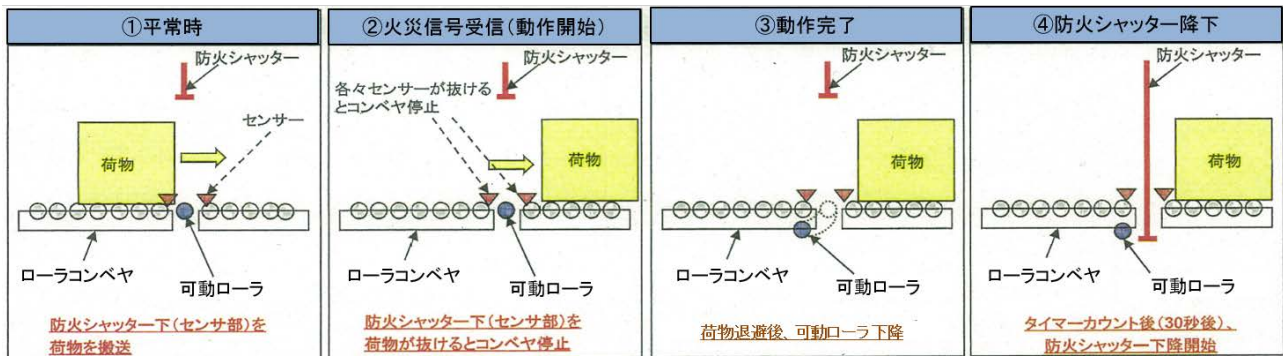


図 2-5-3 ローラコンベヤの概要



写真 2-5-2 可動ローラ

現地調査では、コンベヤの接続部分に設けられた「可動シュート」が作動しておらず、閉鎖障害となっていた事例が複数箇所あった。一方、ローラコンベヤが閉鎖障害となっていた事例はなかった。

コンベヤによる閉鎖障害の原因としては、以下のいずれかの事象が生じていたことにより、「可動シュート」などの可動部分が適切に作動しなかったことが原因と考えられる。

- ・ 火災信号を適切に受信することができなかったこと。
- ・ 停電によって可動部分を作動させる動力が喪失していたこと。
- ・ 可動部分が作動しなかった場合に、シャッターの降下を妨げる状態のままとなる設計であったこと。

(2) 防火シャッターの降下部分に置かれていた物品について

現場調査では、防火シャッターが降下することとなっている部分において、保管されていた荷物と思われる物品の残渣物が確認されている。倉庫内に保管されていた荷物その他の物品が、防火シャッターの降下位置に放置・存置されていたことも閉鎖障害の原因の一つと考えられる。

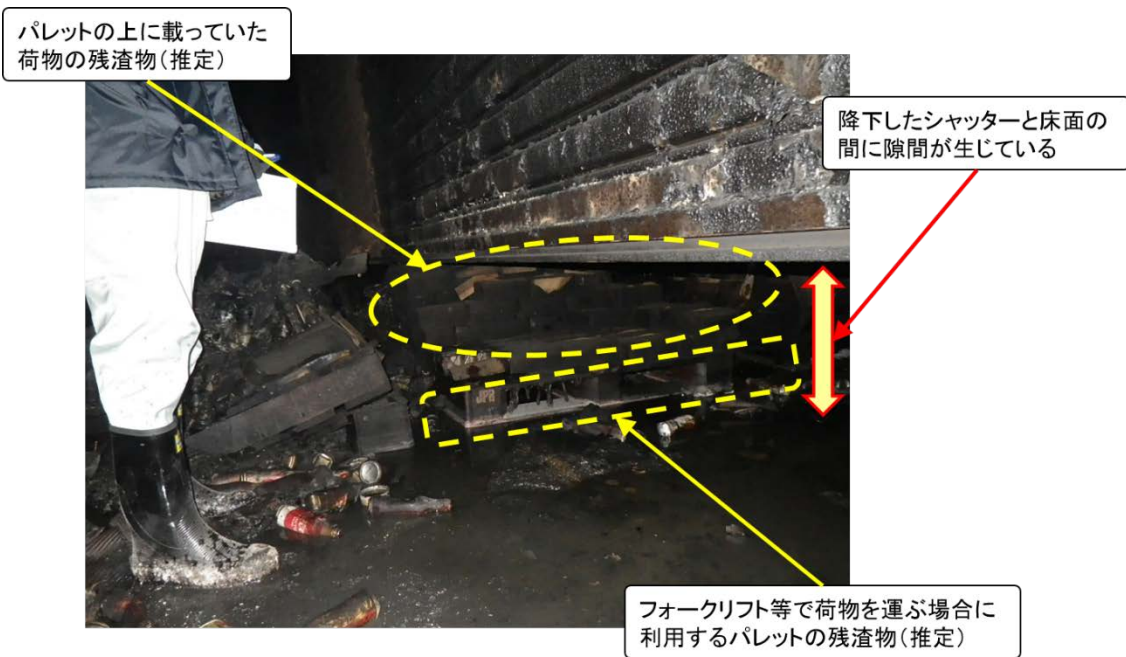


写真 2-5-3 防火シャッターの降下部分に置かれていた物品

第3 消防活動等の状況

1 火災への対応

(1) 覚知から鎮火まで

ア 火災発生日（16日）の主な活動

平成29年2月16日倉庫1階端材室より出火（出火時刻調査中）、入間東部地区消防組合消防本部は9時14分、火元関係者からの119番通報（携帯電話）により覚知した。西消防署から4台、三芳分署から3台、富士見分署から1台の第1出場隊（計8台）が出動した。

(7) 先着隊の活動

三芳化学1は火元建物の北西角に部署、火元建物1階端材室に50mmホース1線（ガンタイプノズル）を延長し、自水（タンク水）にて活動を開始するとともに、火元建物北側の消防用水に部署した三芳梯子1から中継送水を受け放水活動を実施した。西1は火元建物端材室へ更に50mmホース1線、2階屋内へ通じるベルトコンベヤに三連はしごを架け50mmホース1線を延長し西救助隊が放水活動を実施した。富士見1は火元建物西面南寄りにある消防用水に部署し、建物屋内2階へ50mmホース1線を延長し西1へ中継送水及び放水活動を実施した。西2は火元建物南側の消火栓に部署し富士見1及び西1へ中継送水を実施した。救急三芳1は敷地内東側で避難者（従業員）のトリアージを実施した。



写真 3-1-1

9時30分 端材室内部の状況

(4) 指揮隊到着時の状況

東部指揮1は出場途上、指令番地付近に黒煙を確認した。現場到着すると、先着隊が1線放水中。出火室内は延焼中、2階とつながる天井開口部から2階へ延焼拡大中であった。指揮統制課へ2階に延焼拡大中と報告し、現場指揮本部を火元建物北西角に設置し、9時30分に第2出場を要請した。

指揮隊は、避難誘導を最優先とし、延焼拡大の防止を指示した。

(7) 後着隊の活動

第2出場要請の東1は建物東面南寄りの消防用水に部署し、ふじみ野2へ中継送水した。ふじみ野2は、東面3階のピロティーバースへ50mmホース2線延長し、放水活動を実施した。

(1) 第3出場隊

第3出場要請の東2は、東面3階ピロティーバース活動隊のふじみ野2と合流し、放

水活動を実施した。西 3 は、敷地北西側に空気ボンベ充填所を設置し、また従業員の避難誘導を実施した。

(オ) 爆発音発生後の活動

21 時 30 分爆発音とともに建物東面スロープ上のコンクリート約 10 c m 隆起し、東面 3 階ピロティーバース、スロープ上の活動隊は全隊一時退避したが、体制を整えながら効率的に消火活動を実施した。

イ 17 日から 18 日までの主な活動

17 日 5 時 48 分建物北側は徐々に火勢制圧されている状況及び救助活動終了に伴い、7 時 00 分埼玉県特別機動援助隊は全隊引き揚げた。12 時 47 分民間大型重機が到着し、16 時 48 分から建物東面の外壁の破壊作業（4 箇所）、18 時 25 分から西面の破壊作業（12 箇所）を実施し、はしご車等を活用し、開口部から放水活動を実施した。

18 日 13 時 03 分には、北面（2 階・3 階）の火勢は制圧状況であり、14 時 00 分には、消防団全車両は一旦引き揚げた（19 日に再出場した。）。その後の活動は、西面のはしご隊を中心に放水活動を実施するなど筒先により包囲し、徐々に延焼状況は縮小傾向であった。



写真 3-1-2 建物状況
(18 日 15 時 17 分頃)



写真 3-1-3 建物状況
(18 日 15 時 48 分)

ウ 19 日の主な活動

19 日 0 時 13 分南東側 3 階で爆発的燃焼、0 時 15 分に 2 度目の爆発的燃焼が発生し、3 階中央部分から南側に延焼拡大した。全活動隊は敷地外へ一時退避し、その後建物南側に部隊を集結し、南側の火勢制圧を主眼とし放水銃などを活用し、放水活動を実施した。



写真 3-1-4 西面延焼状況
(19 日 0 時 15 分頃)



写真 3-1-5 東面延焼状況
(19 日 2 時 00 分頃)

エ 20 日の主な活動

2 階・3 階とも間欠的に小火発生するも、北側から中央部まで火勢制圧の状態であり、南側内部の延焼も縮小していた。その後、12 時 45 分に建物南面に大規模な破裂音が発生し、全活動隊は一時退避し、安全確認後に放水活動を再開した。

オ 21 日の主な活動

民間大型重機により開口部を設定し、はしご隊などにより放水活動を実施、入間東部地区消防組合消防本部、設計会社及び重機会社等で鎮火に向けた対応の協議を行った。



写真 3-1-6 開口部設定状況
(21 日 17 時 21 分頃)

カ 鎮圧の判断

22 日 6 時 17 分、消防団は全隊引き揚げ、22 日 9 時 30 分、延焼拡大の危険がなくなったことから、入間東部地区消防組合消防本部（西副署長）は、本火災の鎮圧を判断した。

キ 鎮圧から鎮火までの活動

22 日 9 時 57 分から民間大型重機により建物東面の外壁 10 箇所を破壊し、作業と並行しながら残火処理を実施した。

残火処理は、17 時 35 分に一時的に完了し、18 時 00 分からふじみ野 2 により警戒活動を開始し、3 時間ごとに隊を交代し警戒活動にあたった。

28 日 17 時 00 分、入間東部地区消防組合消防本部（消防長）は鎮火を判断し、17 時 30 分に現場指揮本部を閉設した。

(2) 活動障害の主な状況

ア 建物内部の活動

1 階端材室は早期に鎮圧したが、防火シャッターの約 60%が閉鎖されず、防火区画が形成されないことから建物内部の収容物へ延焼拡大し、災害実態の把握が困難であった。

イ 開口部の状況

3階部分は、はしご車等により開口部から放水を行うことができたが、2階に開口部が少なく、機材搬入口を活用したが、開口部のない場所の破壊作業が困難であった。

ウ 情報収集状況

活動の初期に、倉庫内にある危険な物品について関係者に確認したが、雑貨や事務用品との回答であった。その後、入間東部地区消防組合消防本部の職員が消防本部で保有している対象物台帳を持参し、関係者に確認したが、ベルトコンベヤが稼働中であり、収容物の量や位置は危険な物品を含めて詳細は把握できなかった。

(3) 本火災に起因する救急事案

救急三芳1は避難中の従業員に対しトリアージを実施した。負傷者は2名発生し、救急搬送された。

救急西1 : 病院搬送1名（従業員・初期消火）

救急富士見1 : 病院搬送1名（従業員・初期消火）

(4) 外壁等の破壊活動

ア 外壁破壊の状況

(ア) 16日には、有効注水を目的とし開口部を設定するため消防用資機材（エンジンカッター）を活用し、開口部を設定した。梯上からの破壊活動であったため不安定な位置での作業となり、また外壁の材質・外壁内にある鉄筋等が障害となり切断作業が困難で時間を要した。

(イ) 17日には、開口部が少ないという倉庫の特性もあり、民間建設会社に外壁の破壊が可能な大型重機を要請した。民間大型重機の活用にあたっては、重機の先端が直接火炎と接する場合には対応不能で、さらに破壊時に建物構造等に接触した場合には倒壊の危険があるため、破壊箇所については消防・重機業者・建物設計会社等との間で慎重な協議が必要であった。

(ウ) 要請した民間建設会社の関係者は、過去に消防団員であったため、入間東部地区消防組合消防本部と交流があり、過去に産業廃棄物置場火災等に数回重機要請を行った経緯があったことから早期に対応が可能となった。しかしながら、3日目には、民間建設会社のオペレーターを確保できないことから、開口作業を行うことができなかった。なお、民間大型重機要請に関する協定等は締結されていない。

イ 消防資器材による破壊

日付	時間	箇所	目的
2/16	10 : 30 頃	北面 2 階北西寄りから 2 区画目のシャッターをエンジンカッターにて破壊	消火
	15 : 00 頃	北面 3 階階段踊り場南寄りのドアをバールにて破壊	消火
	19 : 30 頃	西面 2 階中央付近外壁をエンジンカッター及びバールにて破壊	消火 排煙
2/17	8 : 30 頃	東面 2 階南寄り機材搬入口をエンジンカッターにて破壊	消火
2/18	3 : 00 頃	中央屋内階段 2 階北寄り壁面をトビロにて破壊	消火
2/20	4 : 00 頃	南面 2 階・3 階全ての窓ガラスをトビロにて破壊	消火
	14 : 00 頃	西面 2 階南寄り機材搬入口をエンジンカッターにて破壊	消火
2/24	11 : 00 頃	東面 3 階トラックヤードのシャッターをエンジンカッターにて破壊	残火 処理

ウ 重機による破壊（県下応援隊）

日付	時間	箇所	目的	活動内容
2/16	19 : 00 頃	3 階ピロティバース内	活動障害の 排除	シャッターの 排除・燃焼物 の除去

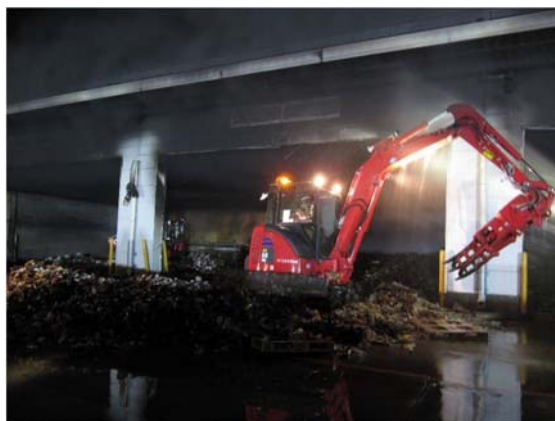


写真 3-1-7 活動障害の排除状況
(16 日 20 時 07 分頃)

エ 民間大型重機による破壊

建造物解体用重機は、3つ折れアタッチメント・ニブラーを搭載し、高層から地下基礎までの解体作業が可能

日付	時間	箇所	目的
2/17	16:50 頃	建物東面外壁 2F・4 箇所	開口部からの放水
	18:30 頃	建物西面外壁 2F3F・12 箇所	開口部からの放水
2/21	14:10 頃	建物西面外壁 2F・5 箇所	開口部からの放水
2/22	10:00 頃	建物東面外壁 2F・10 箇所	開口部からの放水



写真 3-1-8 開口部破壊状況
(17 日 17 時 13 分頃)



写真 3-1-9 設定状況
(18 日 14 時 34 分頃)

(5) 消防団

ア 出動体制

16日9時14分入間東部地区消防組合消防本部の119番受信後、火災指令と同時に各消防団員の携帯電話へ災害情報等配信メールによって伝達され、第1出動の各消防団は出動した。その後、入間東部地区消防組合消防本部の第2出場・第3出場の応援要請にあわせて、消防団の第2出動・第3出動の隊も出場し、さらに西消防署長は全車両を出場させる特命要請を行った。

イ 消防団の活動

出動指示を受け、火災を覚知した三芳町・富士見市・ふじみ野市・所沢市（3市1町）の各消防団車両24台が出場した。

現場へ集結した消防団車両は消火栓水利部署の指示を受け、出火建物南側道路上の消火栓6箇所には部署し活動を開始した。各消火栓に部署した車両1台につき別の車両1台が中継し、敷地内で活動する常備消防車両へ中継送水を行った。

(6) 指揮体制及び指揮活動

ア 指揮体制

出動から第3出場要請まで、入間東部地区消防組合消防本部指揮隊大隊長代理が現場指揮本部において指揮を執った。出場途上から活動方針として、現場の実態把握・要救助者の検索・隊員の安全管理の徹底を指示した。

第3出場要請後は、西消防署長が指揮を執った。初動の活動方針の変更は行わず、避難者（従業員）の誘導・延焼拡大の防止を指示した。

消防団へは、南側道路上の消火栓部署及び常備消防車両への中継送水を指示した。

その後、建物が大規模なため、効率的に活動を展開するため東面への局面指揮が必要となり、近隣応援隊の埼玉西部指揮隊に対し現場指揮本部の対角線上（建物東面スロープ上）に前進指揮所の設定を指示した。

イ 俯瞰映像等の活用

(7) ドローンの活用

さいたま市消防局が保有するドローンを活用し、出火建物の状況等を確認した。

(イ) 埼玉県防災航空隊からの映像配信

入間東部地区消防組合消防本部は、ヘリテレ映像を受信する装備がなく、川越地区消防局が保有しているヘリテレ映像装置を共有することにより、埼玉県防災ヘリと地上隊間の情報共有を図った。

ウ 消防職団員の安全管理

隊員の安全管理を主眼とし、二次災害の防止を徹底した。具体的には、放水による収容物等の崩落危険や天井部分の座屈危険、さらには屋根ソーラーパネルへの棒状注水禁止など危険情報を活動隊に周知徹底した。また、長時間活動をしている隊員の疲労を考慮し交替体制を確保した。

(7) 常備消防及び消防団

負傷者はいなかった。なお、大規模倉庫火災であることから安全管理の徹底・進入統制に配意し、活動した。

(4) 付近住民（出火建物従業員以外）

負傷者はいなかった。

(7) 応援要請

近隣相互応援、県下相互応援の体制については、あらかじめ、消防相互応援協定や埼玉県下消防相互応援協定に関する運用基準が定められている。

ア 近隣消防本部・埼玉県下消防相互応援協定（第一要請）

災害発生状況が無線で受信しており、9時46分に応援要請を待たずに先行調査のため、最初の応援隊（埼玉西部消防局：指揮支援隊・消火隊）が到着し、北面の放水活動や指揮支援活動を開始した。埼玉西部消防局の指揮隊は、直ちに埼玉県下消防相互応援協定に基づき第一要請し、川越梯子が東面3階への放水など5消防本部（局）7隊が活動した。

イ 埼玉県下消防相互応援協定に基づく応援要請（特命要請）

12時20分に埼玉県下消防相互応援協定に基づき、特命要請（応援隊を特定して行う応援要請）を行い、さいたま市消防局など6消防本部（局）13隊が出場し、ドローンや重機を活用し、情報収集や指揮支援等に当たった。

ウ 埼玉県特別機動援助隊

16日15時05分三芳町町長が行った、埼玉県知事への応援要請に基づき、さいたま市消防局を含め10消防本部（局）11隊が出場し、重機によるシャッターの排除活動、夜間活動における照明活動などを行った。

(8) 消防水利

ア 消防水利の状況

今回の火災においては、初動は建物敷地内外の消防用水5基、南側道路上の8基の消火栓使用により水量は確保されていた。現場付近の水利は建物南側に限定されており、北側の別配管の消火栓からホース延長を考慮したが、多数の中継ポンプが必要となる等初動時においては南側以外の水利確保は現実的でなかった。また、出火当日は、建物西側の消火栓に部署し、活動していたが、近隣の業者から「車両が通行できない。」との苦情がよせられ使用中止を余儀なくされた。

イ 水利の確保方策

活動中の筒先口数増強及び高圧力を必要とする梯上放水、放水銃等の使用が重なり、一時的に十分な水量が得られない状況は発生していたが、16日10時53分には三芳町水道課へ配水水压増圧を依頼し、通常0.43Mpaから0.45Mpaへ増圧された。水压の増圧後には、近隣住民から濁り水が出るとの苦情が当日18件あった。

入間東部地区消防組合消防本部において、通常火災発生時の水利不足の対応は、広範囲の消火栓からの水利確保で対応しており、それ以上の事前計画は特に策定していなかった。

また、大型屈折放水塔車の活用による開口部への注水を検討したが、出火建物の周囲に自然水利はなく、水量の確保が困難であるため、当該車両を保有する近隣消防本部への要請は行わなかった。また、給水のための民間事業者等との協定は締結していなかった。

ウ 本火災における使用水量（推定）

日付	実質水量	消火栓	防火水槽
16日	5,760	2,252	240
17日	6,260	2,752	
18日	5,075	1,850	
19日	7,518	4,715	
20日	7,058	3,548	
21日	5,760	2,252	
合計水量		17,609 m ³	

(9) 埼玉県三芳町の対応

ア 情報連絡室

19日2時00分に三芳町情報連絡室を設置し、28日17時00分、三芳町情報連絡室を閉鎖した。

イ 避難勧告の発令

埼玉県三芳町は、19日2時40分に倉庫西側の3世帯7名に避難勧告を発令した。

19日3時20分に避難場所となった中央公民館に、2世帯6名が避難した。

20日9時00分に避難者数6世帯16名となり、うち3世帯10名がホテル等へ避難した。

(10) 車両及び資機材等の損傷状況

ア 消防車両

車両種別	損傷状況	発生日	修理状況
水槽付ポンプ自動車	エンジンチェックランプ点灯	2月17日	現場修理（業者）
	D P F 正常作動せず	2月17日	翌日修理（業者）
ポンプ自動車	ウインカー焼付き	2月17日	現場修理（交換）
15m級はしご車	車軸給油チューブ破損	2月17日	同日修理（業者）
水槽付ポンプ自動車	ポンプから異音・白煙	2月17日	3週間後修理完了

イ 資機材

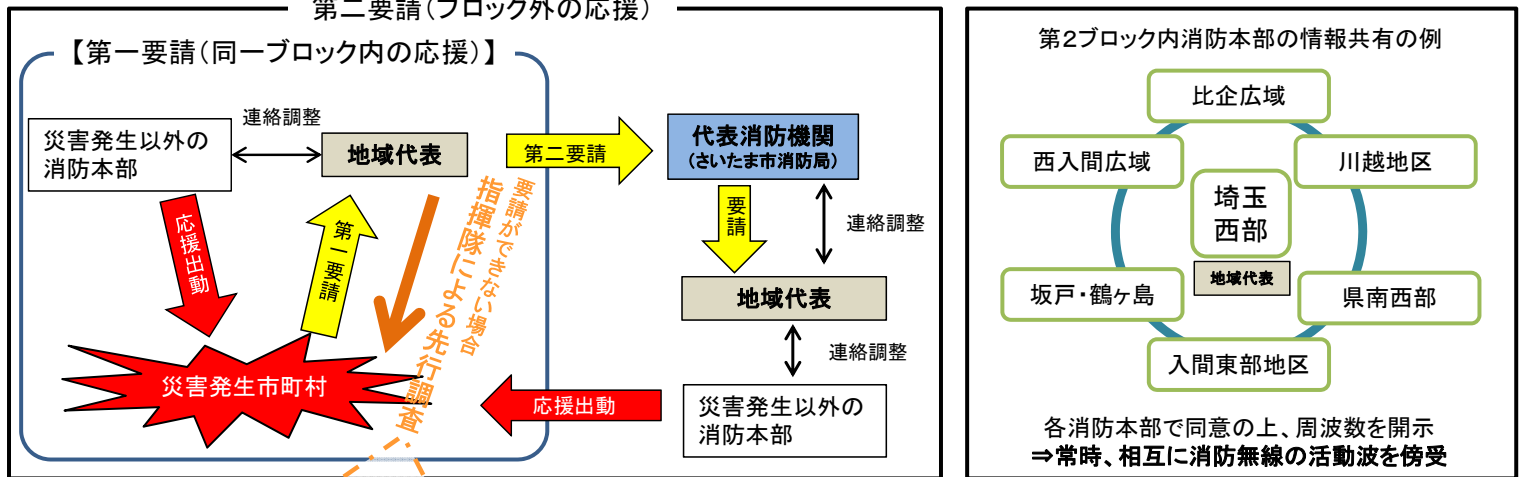
名称	数	損傷状況	備考
65mmホース	30本	穴あき	熱によるもの含む
50mmホース	28本	穴あき	熱によるもの含む
空気呼吸器	2器	陽圧ノブ作動不良気密漏気を確認	活動中に発生
二股分岐金具	1個	焼損	緊急退避時
携帯警報器	2器	作動キー破損	活動中に発生

[参考①] 埼玉県における消防相互応援体制

【地域代表の判断による先行調査】

(埼玉県下消防相互応援協定)

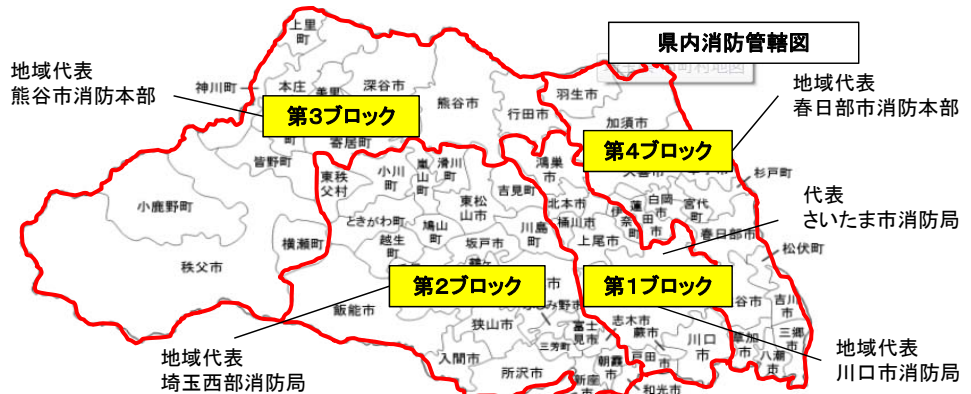
【ブロック内消防本部間の情報共有】



埼玉県下消防相互応援協定に関する運用基準

第16条(先行調査)

災害が発生した地域代表消防機関の長は、災害発生市町村等の長が応援要請ができないと予想される場合、先行調査を目的にブロック指揮隊を編成し出動するものとし、応援の必要性の有無について災害発生市町村等の長と協議のうえ判断し、第1要請又は第2要請による応援を決定するものとする。



※この運用により、平成29年2月16日に発生した埼玉県三芳町倉庫火災において、管轄の入間東部地区消防組合消防本部が火災を覚知した後32分で、地域代表である埼玉西部消防局の先行調査隊が到着。その後、直ちに第一要請を実施。

[参考②] 埼玉県特別機動援助隊(埼玉SMART)の出動

【埼玉SMART】埼玉県特別機動援助隊(Special Mobile Assistance Rescue Team)

1 部隊編成

高度な救助資機材を装備し特別に訓練された機動救助隊、防災航空隊、災害派遣医療チーム(埼玉DMAT)により編成している。

2 任務

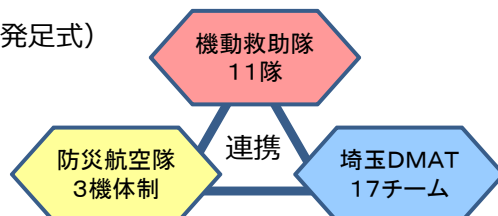
県内における地震による建物倒壊や列車脱線事故などの災害現場に、知事の指示又は要請(消防組織法第43条)に基づき、迅速に出動し、効果的な救助・医療活動を行う。

【設立日】平成18年7月19日(発足式)

3 登録部隊

機動救助隊 11 隊
防災航空隊 3 機
埼玉DMAT 17 チーム

概要

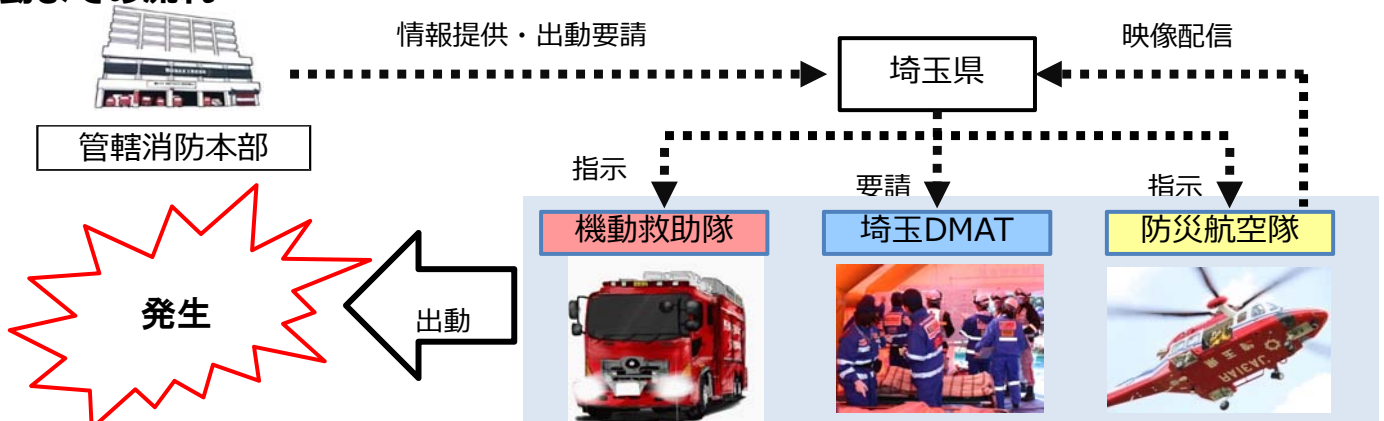


【三芳町倉庫火災での活動】

- 1 要請(三芳町長→知事)
平成29年2月16日 15時05分
- 2 出動指示
平成29年2月16日 15時12分
- 3 主な活動内容

機動救助隊	シャッターの切断、照明による夜間の消火支援、重機での作業等
防災航空隊	上空指揮支援
埼玉DMAT	現場近隣の登録病院が 出動待機

出動までの流れ



2 埼玉県三芳町倉庫火災における消火活動の評価

(1) 事業所による初期消火活動

- 今回の火災では、屋外消火栓設備を使用した際、ポンプの起動操作が行われず、初期消火に十分な放水量が得られなかったと考えられる（推定）。
- 今回の火災では、火災発生を現認した時点で119番通報が行われなかったと考えられる（推定）。

(2) 消防による消火活動

ア 活動障害の主な状況

- 建物内部へ収容物に次々と延焼し、内部の濃煙熱気が大量に発生したため活動範囲が制限された。
- 早期に筒先配備を試みたが、扉の電子ロックが開錠されておらず、屋内進入の障害となり、2階部分へは、ベルトコンベヤに三連はしごを架けて進入した。
- シャッターの約60%が閉鎖せず、防火区画を形成できていないことから、延焼拡大が速く、災害実態の把握や活動が困難であった。
- 防災センターの防火区画表示画面においては、火災の発生箇所を適切に表示することとなっていたが、機能を喪失した第1系統においては、正確な表示がされなかった。
- 初動時には、倉庫内にある危険な物品について関係者へ確認したが、雑貨や事務用品との回答であった。

その後、消防本部で所有している対象物台帳を職員が持参し、倉庫関係者に対し、質問を行ったが、収容物の量や位置についてはベルトコンベヤが稼動中であり、危険な物品を含めて詳細は不明であるとの回答であった。

- 2階に開口部が少なかった（建築基準法：3階以上31m以下の階には、非常用の進入口の設置義務があるが、2階部分には設置義務がない。）ことから、屋内への進入及び注水が困難であった。
- 近隣住民から消火栓に部署していた車両が通行の妨げとなり、事業所の車両が運行できないと苦情があり、当該消火栓からの活動は行えなかった。

イ 火災発生日の活動状況

- 消防隊は、出火場所に早期放水し、1階の出火場所は早期に鎮圧したが、2階部分は、屋内階段やベルトコンベヤから内部進入し逃げ遅れの検索及び消火活動するも、火災最盛期であり濃煙熱気も充満しており活動困難であった。
- 出火場所上部の2階への開口部付近の2階鉄筋コンクリート製柱が激しく熱せられて爆裂しており、活動危険が認められた。
- 火災に対し筒先で包囲するため、階段を活用しての内部進入を行ったが、濃煙熱気や収容物の倒壊危険により活動が困難だった。
- 開口部の少なかった2階は、機材搬入口を活用するとともに、開口部のない場所は破壊に時間を要した。
- 3階部分は、はしご車により3階北側開口部から放水するとともに、ポンプ車により東側ピロティバースから屋内へ放水した。

ウ 応援・受援の状況

- 火災覚知後の約1時間30分以内には、第2・第3出場を行い、埼玉県下消防相互応援協定に基づき、近隣の消防本部から応援を受け更に部隊が増強された。

また、重機の活用を考慮し、県内応援の消防本部（3消防本部）に、特命要請した。

- 発生日の午後には、三芳町から埼玉県知事に対し、埼玉県特別機動援助隊（10消防本部）を要請した。

エ 消防水利の状況

- 水利の活用状況は、倉庫敷地内外に設置してある消防用水5基、消火栓8基を使用して活動に当たり、1日目と2日目の消火活動時の水量は、確保されていた。
- 出火当日には、三芳町に対して配水水圧の増圧を依頼したが、水圧の増圧後には、近隣住民から濁り水が出るとの苦情が当日18件あった。
- 3日目は、はしご車による放水や放水銃を活用した活動により、十分な水量が得られなかった。
- 消火栓の配置状況は、建物南側に偏っており、水量不足が生じた原因となった。

オ 重機による活動状況

- 民間重機による開口作業に時間がかかった。
- 民間重機による開口作業を2日目以降に随時行ったが、開口作業により外部から空気が急速に入ったことによる爆発の危険性があることから、はしご車を活用し、慎重に内部状況を確認しながら、開口しても爆発や延焼拡大のおそれがないと判断した箇所から順次開口したために、時間がかかった。
- 民間重機による開口作業により開口した開口部からの放水は、効果的であった。
- また、3日目には民間重機会社がオペレーターを確保できないとして活動協力が得られず、開口作業を行うことができなかった。

カ 爆発現象等発生後の活動

- 火災発生日にも大きな爆発音があったが、体制を整えながら効率的に消火活動を実施し、3日間で延焼防止に向っていたところ、4日目に大きな爆発的燃焼があり、全隊敷地外へ退避するとともに2・3階の延焼が中央部及び南側に拡大した。
- 4日目の爆発的燃焼後は、南側の火勢制圧を主眼とし放水した。
- 5日目にも破裂音があり、再度全隊退避を余儀なくされた。

キ 安全管理の状況

- 安全管理に配意しつつ、可能な限り内部進入し、継続して放水を行った。
- 放水によりダンボール等の荷積みの崩落危険があったことから、進入後の退路を断たれる危険があった。
- スプレー缶の破裂音のような小さな音が、夜間も断続的に聞こえたことから、内部進入は慎重に行わざるを得なかった。
- 3階の内部進入については、天井部分の座屈危険があったことから、慎重に行わざるを得なかった。

(3) 消火活動の評価

ア 入間東部地区消防組合消防本部は、

- 平成7年に、埼玉県倉庫火災で消防職員2名、従業員1名が亡くなる事案が発生しており、入間東部地区消防組合消防本部は、今回の消火活動においてこれを教訓として活動したこと
- 周囲に延焼危険のある建物がないこと（倉庫周辺に住宅11棟あるが、倉庫敷地内は広く消防車により倉庫を包囲しており、かつ、倉庫と住宅が隣接していないため類焼するおそれはなかった。）
- 倉庫内の人員は出火後40分以内に安全に避難が確認されており、救助活動を行う必要がなかったこと
- 倉庫周辺の水利状況は限定的であり、また、近くに自然水利がなかったこと（河川まで約4.5キロメートル）

から、消防職員、消防団員、応援職員、民間重機作業員の安全確保を最優先に消火活動を慎重に行った。

特に、4日目には大規模な爆発的燃焼が発生し、延焼拡大した。

これらのことから、今回の火災において鎮圧まで6日間かかったものである。

イ しかし、隊員の安全管理を最優先としつつ、1時間でも早く鎮圧することを強く意識し、

- 火災発生日に消防本部や消防団の態勢を更に増強
- 応援部隊を縮小させずに継続して活動
- 大量放水のための車両・資器材を確保するため、東京など県外を含めた応援要請
- 火災の進展を予測し、内部及び外側からの大量かつより多くの筒先により、放水を継続

等を行っていれば、鎮圧までの時間を短くすることができた可能性があった。

ウ 更に、あらかじめ、

- 大規模倉庫火災に対する消防活動要領の策定
- 開口部設定のための民間大型重機を保有している事業所との協定締結
- 本件倉庫に対する警防計画の策定
- 上記対策等に基づく関係機関（応援部隊や民間重機会社等）との訓練

等を行うとともに、2階に進入口（開口部）が設置されていれば、更に早く鎮圧できた可能性があった。

エ また、消火活動の内容を毎日、近隣住民やマスコミ関係者に対し情報提供をより詳細に実施していれば、鎮圧までに時間がかかったことを理解していただいた可能性があった。

3 管轄内に大規模倉庫を有する消防本部へのアンケート調査結果

- (1) 消火活動に長時間を要した倉庫火災に関するアンケート調査結果
別添資料 2 のとおり。
- (2) 管轄内に大規模倉庫を有する消防本部へのアンケート調査結果
別添資料 3 のとおり。

第4 大規模倉庫の状況

1 倉庫に対する防火対策の現状

(1) 倉庫に係る主な消防法上の規制

消防法上、倉庫は消防法施行令別表第1（14）項に分類され、消防用設備等及び防火管理について、表4-1-1に掲げる基準が設けられている。

表4-1-1 （14）項（倉庫）に係る主な消防法令上の規制

消防用設備等（法17条）及び防火管理（法8条）

	基準	根拠法令	補足事項
消火器	延べ面積 150 ㎡以上 (地階・無窓階・3階以上の階 50 ㎡以上)	令10条	無窓階とは、建築物の地上階のうち、避難上又は消火活動上有効な開口部を有しない階。(規則第5条の2)
屋内消火栓設備	延べ面積 700 ㎡（主要構造部が耐火構造かつ内装難燃 2,100 ㎡、主要構造部が耐火構造 又は 主要構造部が準耐火構造かつ内装難燃 1,400 ㎡）以上 (地階・無窓階・4階以上の階 150 ㎡以上)	令11条	
スプリンクラー設備	ラック式倉庫 天井高さ 10mを超え、延べ面積 700 ㎡以上 11 階以上の階	令12条	ラック式倉庫とは、棚又はこれに類するものを設け、昇降機により収納物の搬送を行う装置を備えた倉庫。
屋外消火栓設備	1 階・2 階の床面積の合計 3,000 ㎡（耐火建築物 9,000 ㎡ 準耐火建築物 6,000 ㎡）以上	令19条	
自動火災報知設備	延べ面積 500 ㎡以上 (地階・無窓階・3階以上の階 300 ㎡以上) 11 階以上の階	令21条	

消防機関へ 通報する報 知設備（火 災通報装 置）	延べ面積 1,000 m ² 以上	令 23 条	消防機関に常 時通報可能な 電話の設置等 の要件を満た せば不要。
誘導標識 （誘導灯）	全て（地階・無窓階・11 階以上の階は誘導灯）	令 26 条	
消防用水	敷地面積 20,000 m ² 以上で 1 階・2 階の床面積の合計 5,000 m ² （耐火建築物 15,000 m ² 準耐火建築物 10,000 m ² ）以上	令 27 条	同一敷地内に 2 棟以上ある時 は、1 階 3m 以 下、2 階 5m 以 下の近対象物 は 1 棟とみな す。
	高さ 31m を超える建築物で、延べ面積 25,000 m ² 以上		
連結散水設 備	地階の床面積の合計が 700 m ² 以上のもの	令 28 条の 2	
総合操作盤	延べ面積 50,000 m ² 以上	規則 12 条	
	地階を除く階数が 15 以上で、延べ面積 30,000 m ² 以 上		
防火管理者 の選任	収容人員 50 人以上	令 1 条の 2	
消防計画の 作成・届出	収容人員 50 人以上	令 3 条の 2	
訓練の実施	収容人員 50 人以上	令 3 条の 2	

注）本表において、「法」は消防法（昭和 23 年法律第 186 号）を、「令」は消防法施行令（昭和 36 年 3 月 25 日政令第 37 号）を、「規則」は消防法施行規則（昭和 36 年 4 月 1 日自治省令第 6 号）を示す。

スプリンクラー設備の設置基準における、ラック式倉庫とは写真 4-1-1 及び図 4-1-1 のような倉庫である。

ラック式倉庫は、床を設けずラック等を当該防火対象物全体に多層的に天井付近まで設け、物品を集積・搬送するものであるため、万一火災が発生した場合には、煙突効果により燃焼速度が非常に速いこと、天井が高くなると屋内消火栓設備では消火できないこと、空間が少なく消防活動が困難であること等の火災危険性を有する。（消防法施行令解説より引用）

また、屋内消火栓設備の送水圧力で鉛直方向に送水可能な高さは概ね 10m であり、高さが 10m を超えると、当該高さより高い部分への放水が困難となると推察される。

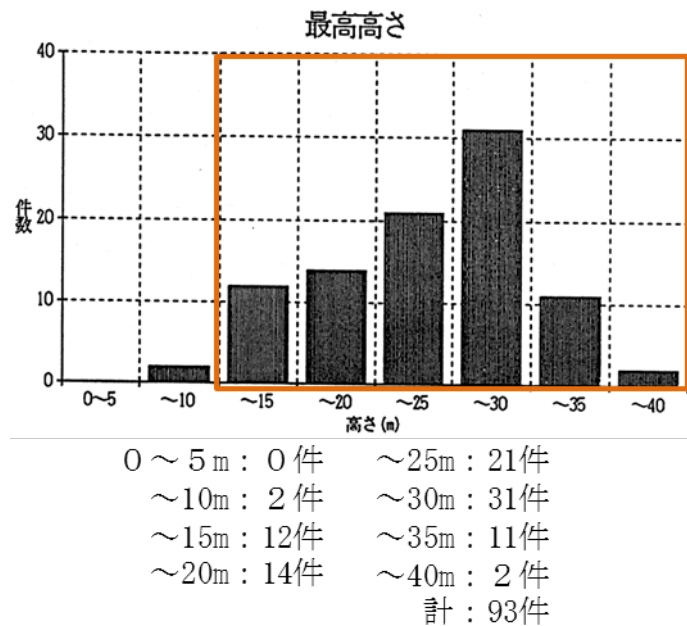


写真 4-1-1 ビル式ラック式倉庫の内観



図 4-1-1 ビル式ラック式倉庫の外観

なお、平成 7 年において、ラック式倉庫の最高高さ別の割合を調査した結果は図 4-1-2 のとおりであり、最高高さ 10m 以上のものがほとんどである。(98%)



(ラック式倉庫のスプリンクラー設備あり方検討報告書 (平成 9 年 4 月) より抜粋)

図 4-1-2 ラック式倉庫の最高高さ別割合 (平成 7 年)

(2) 倉庫に係る主な建築基準法上の規制

ア 建築物の用途に応じた耐火要求 (建築基準法第 27 条)

建築物の用途の分類ごとに、その規模や階数等によって、耐火建築物や準耐火建築物とすることを義務付けており、倉庫など火災荷重の大きな用途や、危険物を扱う施設については、表 4-1-2 のとおり、防火上の構造制限を課している。

表 4-1-2 建築物の用途に応じた耐火要求

用 途	耐火建築物とすべき場合	準耐火建築物とすべき場合
倉庫	3階以上の階が200㎡以上	1,500㎡以上
自動車車庫、自動車修理工場等	3階以上の階	150㎡以上
危険物を扱う施設		規定の危険物の数量の限度を超えるもの 例) 火薬の貯蔵所:20t以上 可燃性ガスの貯蔵所:700㎡

イ 防火区画（面積区画）の設置（建築基準法施行令第 112 条第 1 ～ 3 項）

火災が発生した場合に、建築物内の他の部分に延焼することを防止することは、避難活動及び消防活動の安全性を確保する観点で極めて有効であることから、一定の面積ごとに防火区画を設けることで、火災を局部的なものに止めることとしている（面積区画）。

区画すべき面積は、建築物の構造やスプリンクラー設備（SP）の有無に応じて定められている。（表 4-1-3 参照）

表 4-1-3 区画すべき面積

主要構造部※1の構造	区画すべき面積		防火区画の方法	
	SPなし	SPあり	床・壁	開口部
耐火構造	1,500㎡ごと	3,000㎡ごと	準耐火構造 (60分)	特定防火設備 (60分)
準耐火構造(60分)など※2	1,000㎡ごと	2,000㎡ごと		
準耐火構造(45分)など※3	500㎡ごと	1,000㎡ごと		

※1：柱、はり、壁、床、屋根及び階段

※2：柱及びはりを不燃材料とするなどの一定の基準を満たす建築物

※3：外壁を耐火構造とするなどの一定の基準を満たす建築物

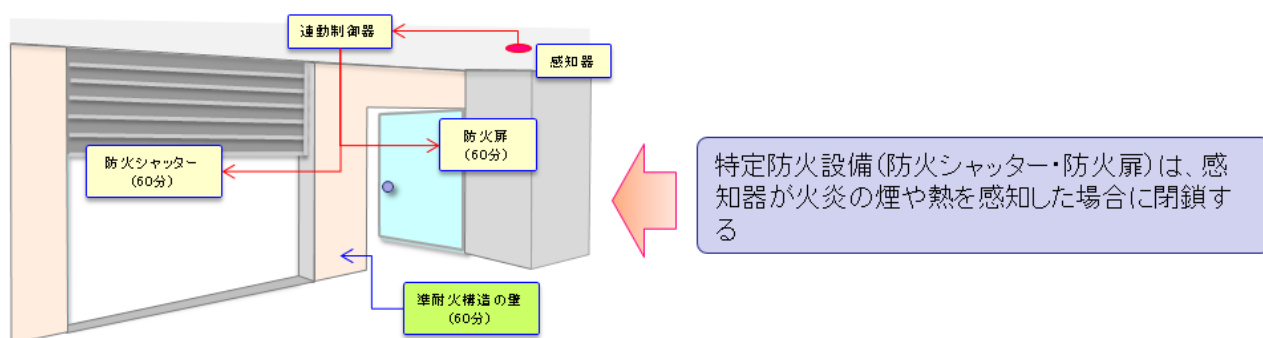


図 4-1-3 防火区画の例

ウ 居室から直通階段までの歩行距離（建築基準法施行令第 120 条）

上層階・地階における速やかな避難を実現するため、居室の各部分から、その階における避難経路の拠点となる「直通階段」に至る距離（歩行距離）は、一定の距離を超えないように設定することが求められる。

具体的には、建築物の用途、形態、材料などに応じて、下表のとおり、歩行距離の制限が定められている。倉庫における居室については、その形態に応じて、下表における「採光面積が床面積の 1/20 未満である居室」又は「上記以外の居室」に該当することとなる。

表 4-1-4 歩行距離の制限

	主要構造部が準耐火構造か不燃材料で造られている場合		左記以外の場合
		内装を準不燃材料で仕上げた場合	
・飲食店、物販店舗などの法別表第一(イ)欄(四)項に掲げる用途に供する居室 ・採光面積が床面積の 1/20 未満である居室	30m	40m	30m
・病院、ホテル、共同住宅などの法別表第一(イ)欄(二)項に掲げる用途に供する居室	50m	60m	30m
・上記以外の居室	50m	60m	40m

エ 非常用の照明装置の設置（建築基準法施行令第 5 章第 4 節）

火災時の停電は、避難方向や危険な場所の認識が困難になったり、避難速度が低下したりするなどの影響があることから、延べ面積が 1,000 m²を超える建築物の居室などについて

ては、原則として停電時においても避難等の最低限の行動が行えるよう、非常用の照明装置の設置が義務付けられている。

なお、非常用の照明装置については、停電した場合には自動的に点灯することや、停電中も継続して照明を点灯させるための予備電源の確保を義務付けるなど、火災時における確実な作動を確保するための構造基準も併せて定められている。

オ 非常用の進入口の設置（建築基準法施行令第5章第5節）

火災が発生した場合に、消防隊による建築物内の人々の救出や消火活動が円滑に行えるよう、3階以上の階には、屋外から進入できる開口部を外壁面に設置することが義務付けられている。

原則、バルコニー付きの進入口を設置することとされているが、規定の寸法が確保されている窓をもって進入口として扱うことも可能（いわゆる代替進入口）である。また、非常用エレベーターが設置されている場合は、進入口の設置が不要となる。

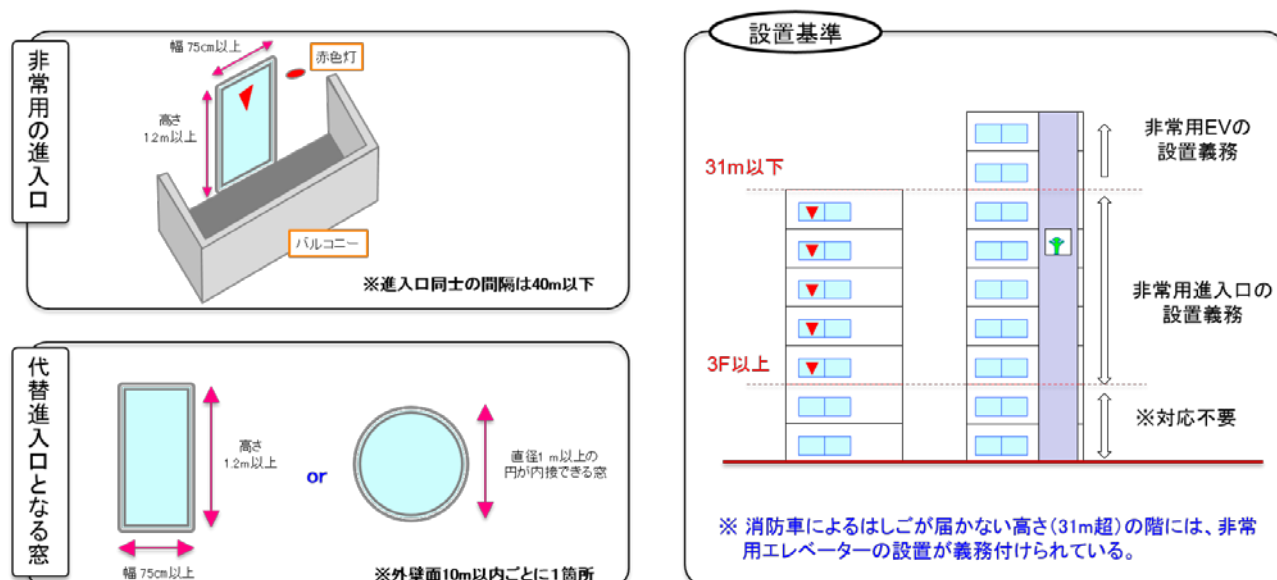


図 4-1-4 非常用の進入口の基準

2 倉庫火災等の現状

(1) 過去の倉庫火災発生状況

ア 焼損床面積 10,000 m²以上の倉庫火災の発生状況は、表 4-2-1 のとおりである。

表 4-2-1 焼損床面積 10,000 m²以上の倉庫火災の発生状況

(火災報告より作成)

発生場所	発生年月日	建物延べ 面積(m ²)	建物焼損 床面積(m ²)	焼損 棟数	負傷 者数	覚知から鎮火 までの時間
滋賀県 守山市	S55.11.29	14,949	14,949	1	0	21 時間
岐阜県 笠松町	H9.11.20	26,012	18,497	1	0	12 時間
愛知県 蟹江町	H14.12.26	11,389	11,409 (11,389)	2	0	14 時間
埼玉県 さいたま市	H23.4.10	19,064	19,064	1	0	35 時間
愛知県 蟹江町	H26.11.29	25,252	19,782	1	0	45 時間
埼玉県 三芳町	H29.2.16	71,892	45,000 ※調査中	1	2	296 時間

(期間：昭和54年～平成28年)

備考1 「建物焼損床面積(m²)」の括弧内は、火元建物焼損床面積。

2 「火元建物用途」が倉庫の火災（焼損床面積10,000m²以上）を抽出。

また、主な火災事例は以下のとおりである。

○ H9.11.20 岐阜県笠松町

本倉庫火災は、夜間に発生したため通報が遅れ消防が現着した際は、最盛期を迎えていた。また、倉庫内には衣類を入れた段ボール箱が大量に集積されており、残火処理に時間を要した。（羽島郡広域連合消防本部から聞き取り）

建物焼損床面積：18,497 m² 活動時間：12 時間

○ H23.4.10 埼玉県さいたま市

午前6時55分ごろ、さいたま市岩槻区馬込、王子運送岩槻物流センターの倉庫の窓から煙が出ていると近所の女性が119番した。鉄筋3階建て倉庫（建面積約8,500平方メートル）から出火して燃え続け、地元消防が同日夜も消火活動をした。けが人や、付近住宅への延焼の恐れはない。

岩槻署やさいたま市消防局によると、倉庫は窓が少ないため消防隊員が中に入らず、消

火に手間取った。同日夜から重機で外壁を壊して放水している。倉庫には主に衣類が保管されており、出火当時は無人だった。ストーブを使用していた場所があり、岩槻署は出火との関連を調べる。(日本経済新聞より)

倉庫内に保管されていた大量の衣類等の物品の火災のため、多量の濃煙熱気が発生したことから、消火活動に時間を要した。(さいたま市消防局から聞き取り)

建物焼損床面積：19,064 m² 活動時間：35 時間

○ H26. 11. 29 愛知県蟹江町

愛知県蟹江町須成西の運送会社「中部第一輸送」で11月29日夕に発生した火災は、鉄骨スレート葺き5階建ての倉庫を全焼。出火から丸一日以上たった12月1日午前1時現在、鎮火していない。蟹江署によると、出火当時、倉庫には複数の従業員がいたが、けが人はいない。同社関係者によると、倉庫にはスナック菓子やポリ袋(段ボール箱詰め)などが保管されていた。署などによると、丸一日以上燃え続けた原因については、30日夜の段階では分からないという。火災の原因について「フォークリフトを充電するコンセントの付近にほこりがたまっていたのではないかと漏電の可能性を指摘した。(中日新聞より)

開口部が少なく直接放水ができなかった。(蟹江町消防本部から聞き取り)

建物焼損床面積：19,782 m² 活動時間：45 時間

(参考) H3. 5. 15 東京都足立区

耐火造6階建倉庫併用事務所の4階倉庫部分から出火し、3、4階部分6,165 m²を焼損するとともに、収容物の靴等140万足(合成樹脂及びゴム製)を焼失した。

当該建物は、無窓階の建物でかつ内容物の合成樹脂等が多量に燃焼したため、濃煙熱気が充満し、消火活動は困難を極め、覚知から鎮火まで99時間42分と長時間を要した。

初期の段階では濃煙熱気により進入は不能であったため、4階の西側壁体に民間重機で注水口を8カ所設定し消火活動を行い、最終的には5階床面に4カ所の注水口及び西側の換気口2カ所を破壊し、はしご車及び屈折放水塔車等による内部への注水を実施するとともに、重機で燃焼物等の活動障害を除去しながら筒先を進入させ消火にあたった。(東京消防庁資料より)

建物焼損床面積：6,165 m² 活動時間：100 時間

イ 消防職員が殉職した倉庫火災の発生状況は、表 4-1-2 のとおりである。

表4-2-2 消防職員が殉職した倉庫火災の発生状況

発生場所	発生年月日	建物延べ面積(㎡)	建物焼損床面積(㎡)	焼損棟数	殉職者数		覚知から鎮火までの時間
					職 員	団 員	
東京都品川区	S39. 7. 14	7, 500	7, 500	10	18	1	4時間
埼玉県比企郡吉見町	H7. 11. 8	4, 154	4, 154	1	2		23時間
神戸市東灘区	H21. 6. 1	4, 715	3, 484	1	1		16時間

(期間：昭和39年～平成28年、焼損床面積3,000㎡以上)

殉職事案の詳細は、以下のとおりである。

○ 東京都品川区（勝島倉庫火災）

昭和39年に東京都品川区で発生した倉庫火災では、最初の出火から約1時間後に倉庫に無許可で保管されていたプラスチック硬化剤メチルエチルケトンパーオキサイド（商品名パーメックN）が爆発し、隣接する10号倉庫が崩壊し、消防職員及び消防団員19名が外壁の下敷きとなり殉職した。

○ 埼玉県比企郡吉見町（東洋製罐埼玉工場）

平成7年に埼玉県吉見町で発生した無人大型ラック倉庫で、缶を束ねるポリエチレンシートから出火。火災は、周囲のラック内の製品等に次々に延焼拡大、消火活動中に農煙、熱気により死者3名（職員2名、消防協力者1名）、重軽傷者6名が発生。外からの消火は屋根、外壁等に阻まれ鎮火まで23時間を要した。

○ 神戸市東灘区（株式会社三輪北工場・倉庫）

平成21年に神戸市東灘区深江浜町にある株式会社三輪（みつわ）北工場・倉庫で、大規模な火災が発生、建物内壁のサンドイッチパネル内の発泡ウレタンフォームが燃焼し、火災が急激に延焼拡大したため、神戸市消防職員1名が殉職した。

この火災を受け、倉庫火災発生時の消防活動に関する留意事項（安全管理マニュアルの徹底等）を通知。

(2) 延べ面積 5 万㎡以上の大規模倉庫の状況

防火対象物実態等調査によると、延べ面積が 5 万㎡以上の大規模な倉庫は、この 10 年間で急増し、15 年前の約 6 倍（10 年前の約 3 倍）となっている。

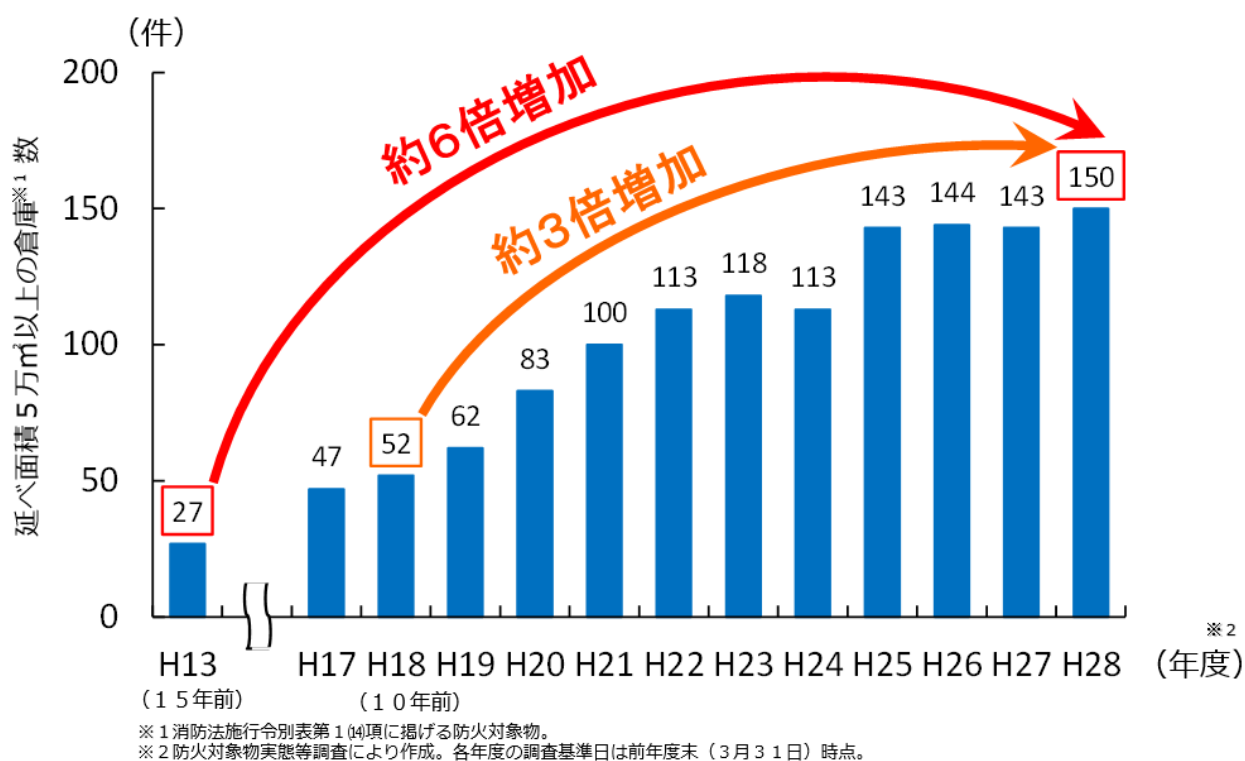


図 4-2-1 延べ面積 5 万㎡以上の大規模倉庫の状況

(3) 倉庫における出火件数及び 1 件当たりの焼損床面積等

ア 倉庫における出火件数及び 1 件あたりの焼損床面積

表 4-2-3 のとおり、倉庫火災は毎年 約 550 件 発生し、平均焼損床面積は 113 ㎡ となっている。

表 4-2-3 倉庫における出火件数及び 1 件あたりの焼損床面積

年	H23	H24	H25	H26	H27	合計	平均
出火件数 (件)	592	565	558	530	502	2,747	549.4
焼損床面積 (㎡)	95,075	54,683	46,512	63,653	52,203	312,126	62,425.2
火災 1 件あたりの焼損床面積 (㎡)	160.6	96.8	83.4	120.1	104.0	—	113.0

火災報告（平成 23 年～平成 27 年）より作成

表 4-2-3 のとおり、延べ面積 5 万㎡以上の大規模な倉庫では、5 年間で 16 件 の火災が発生している。

表 4-2-3 延べ面積 5 万㎡以上の大規模な倉庫における出火件数及び 1 件あたりの焼損床面積

年	H23	H24	H25	H26	H27	合計	平均
出火件数 (件)	1	1	1	4	9	16	3.2
焼損床面積 (㎡)	0	0	0	0	0	0	0
火災 1 件あたりの 焼損床面積 (㎡)	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	—	0.0

火災報告（平成 23 年～平成 27 年）より作成

イ 倉庫火災の焼損程度

- 5 年間（H23～H27）の倉庫火災 2,747 件のうち、焼損程度が 全焼 のものが最も多く 1,205 件 (44%)、半焼 のものが 212 件 (8%)、部分焼 のものが 669 件 (24%) となっている。全焼、半焼又は部分焼に至ったもの（ぼや・不明以外のもの）を合わせると 2,086 件 (76%) となっている。
- 延べ面積 5 万㎡以上の大規模な倉庫では、5 年間（H23～H27）で 16 件の火災が発生し、焼損程度が 部分焼 のものが 1 件 (6%)、ぼや のものが 15 件 (94%) となっている。

表 4-2-4 倉庫火災の焼損程度

	全ての倉庫火災			
			延べ面積 5 万㎡以上の大規模倉庫の火災	
	件数	割合	件数	割合
全焼	1,205	44%	0	0%
半焼	212	8%	0	0%
部分焼	669	24%	1	6%
ぼや	637	23%	15	94%
不明	24	1%	0	0%
合計	2,747	100%	16	100%

※ 火災報告（H23 年～H27 年）より作成

※ 用語の定義

全 焼：建物の焼き損害額が火災前の建物の評価額の 70%以上のもの又はこれ未満であっても残存部分に補修を加えて再使用できないもの

半 焼：建物の焼き損害額が火災前の建物の評価額の 20%以上のもので全焼に該当しないもの

部分焼：建物の焼き損害額が火災前の建物の評価額の 20%以下のものでぼやに該当しないもの

ぼ や：建物の焼き損害額が火災前の建物の評価額の 10%未満であり焼損床面積が 1 ㎡未満のもの、建物の焼き損害額が火災前の建物の評価額の 10%未満であり焼損床面積が 1 ㎡未満のもの、または収容物のみ焼損したもの

ウ 全焼に至った倉庫火災において鎮火に要した時間

- 5年間（H23～H27）で全焼に至った倉庫火災（1,205件）のうち、526件（44.0%）が覚知から鎮火まで 1時間以内 となっている。一方、覚知から鎮火まで 25時間を超える 火災も 12件（1.0%） 発生している。
- これを火元建物の延べ面積別に見ると、覚知から鎮火まで 1時間以内 となっている 526件のうち523件（99.4%） が 延べ面積500㎡未満 のものとなっている。
- 延べ面積500㎡未満で、覚知から鎮火まで 25時間を超えるもの は3件あるが、これらは全て、鎮圧（火勢を制御した状態）した後、鎮火（再燃しないと認められる状態）までの 残火処理に時間を要した ことが原因となっている。一方、延べ面積10,000㎡以上のものでは、消防隊が建物内部に進入できず、消火に手間取った ことや、開口部が少なく直接放水できなかった ことが長期化の主な要因となっている。

表 4-2-5 全焼に至った倉庫火災において鎮火に要した時間

時間の区分	0～499㎡		500～999㎡		1,000～1,999㎡		2,000～4,999㎡		5,000～9,999㎡		10,000㎡～		合計	
1時間以内	523	99.4%	3	0.6%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	0	0.0%	526	44.0%
1時間～3時間以内	462	95.1%	19	3.9%	3	0.6%	2	0.4%	0	0.0%	0	0.0%	486	40.7%
3時間～5時間以内	79	89.8%	5	5.7%	1	1.1%	3	3.4%	0	0.0%	0	0.0%	88	7.4%
5時間～10時間以内	35	67.3%	11	21.2%	2	3.8%	3	5.8%	1	1.9%	0	0.0%	52	4.4%
10時間～15時間以内	9	45.0%	5	25.0%	5	25.0%	1	5.0%	0	0.0%	0	0.0%	20	1.7%
15時間～20時間以内	2	25.0%	3	37.5%	2	25.0%	1	12.5%	0	0.0%	0	0.0%	8	0.7%
20時間～25時間以内	0	0.0%	1	33.3%	1	33.3%	1	33.3%	0	0.0%	0	0.0%	3	0.3%
25時間～	3	25.0%	2	16.7%	1	8.3%	2	16.7%	2(注)	16.7%	2	16.7%	12	1.0%
合計	1,113	93.1%	49	4.1%	15	1.3%	13	1.1%	3	0.3%	2	0.2%	1,195	100.0%
不明	10	—	0	—	0	—	0	—	0	—	0	—	10	—
合計	1,123	—	49	—	15	—	13	—	3	—	2	—	1,205	—

（注）東日本大震災による津波の影響から消防車が現場まで到着できず、時間を要した1件を含む。

※ 火災報告（H23年～H27年）より作成

3 大規模倉庫に対する実態調査の結果

「大規模倉庫に係る防火対策の更なる徹底について」（平成 29 年 2 月 28 日付け消防予第 45 号）及び「大規模倉庫に係る防火対策の徹底について」（平成 29 年 2 月 28 日付け国住指第 4158 号）による大規模倉庫に対する実態調査の結果については、次のとおりである。

(1) 調査の概要

ア 調査対象の建築物

倉庫の用途に供する部分の床面積が 5 万 m²以上の建築物

イ 調査方法

調査対象の建築物への立入検査により実態調査

※ 立入検査にあたっては、消防本部と特定行政庁が連携して実施。

ウ 調査内容

(ア) 建築物の概要

(イ) 消防法令違反及び建築基準法令違反の状況

エ 調査開始日

平成 29 年 2 月 28 日（火）

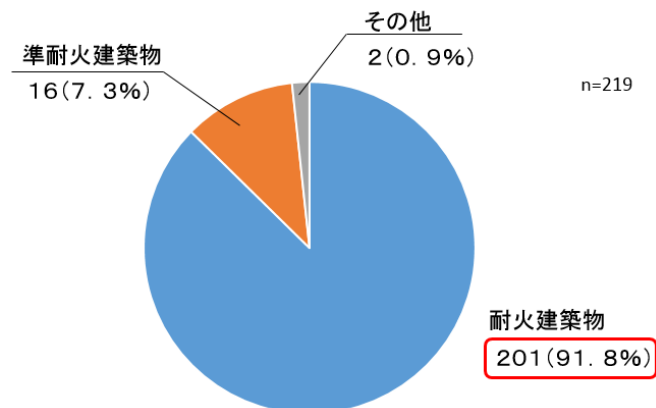
オ 回答期限日

平成 29 年 3 月 24 日（金）

(2) 調査結果

ア 大規模倉庫の建築構造（図 4-3-1）

延べ面積 5 万 m²以上の倉庫の約 9 割が、耐火建築物となっている。



※ 「耐火建築物」とは、主要構造部（壁、柱、床、はり、屋根、階段）が耐火構造であり、かつ、その外壁の開口部で延焼のおそれのある部分に防火設備を設けたもの

※ 「準耐火建築物」とは、主要構造部（壁、柱、床、はり、屋根、階段）が準耐火構造（同等の準耐火性能を有するものを含む。）であり、かつ、その外壁の開口部で延焼のおそれのある部分に防火設備を設けたもの

図 4-3-1 大規模倉庫の建築構造

イ 大規模倉庫の延べ面積（図 4-3-2）

延べ面積 5 万㎡以上の倉庫の延べ面積は、5 万㎡以上 6 万㎡未満が最も多く、46 棟（21%）となっており、次いで 6 万㎡以上 7 万㎡未満が 39 棟（18%）、7 万㎡以上 8 万㎡未満が 38 棟（17%）となっている。

延べ面積 7 万㎡以上が 134 棟（61%）となっている。（今回火災が発生した倉庫は延べ面積 71,891.59 ㎡）

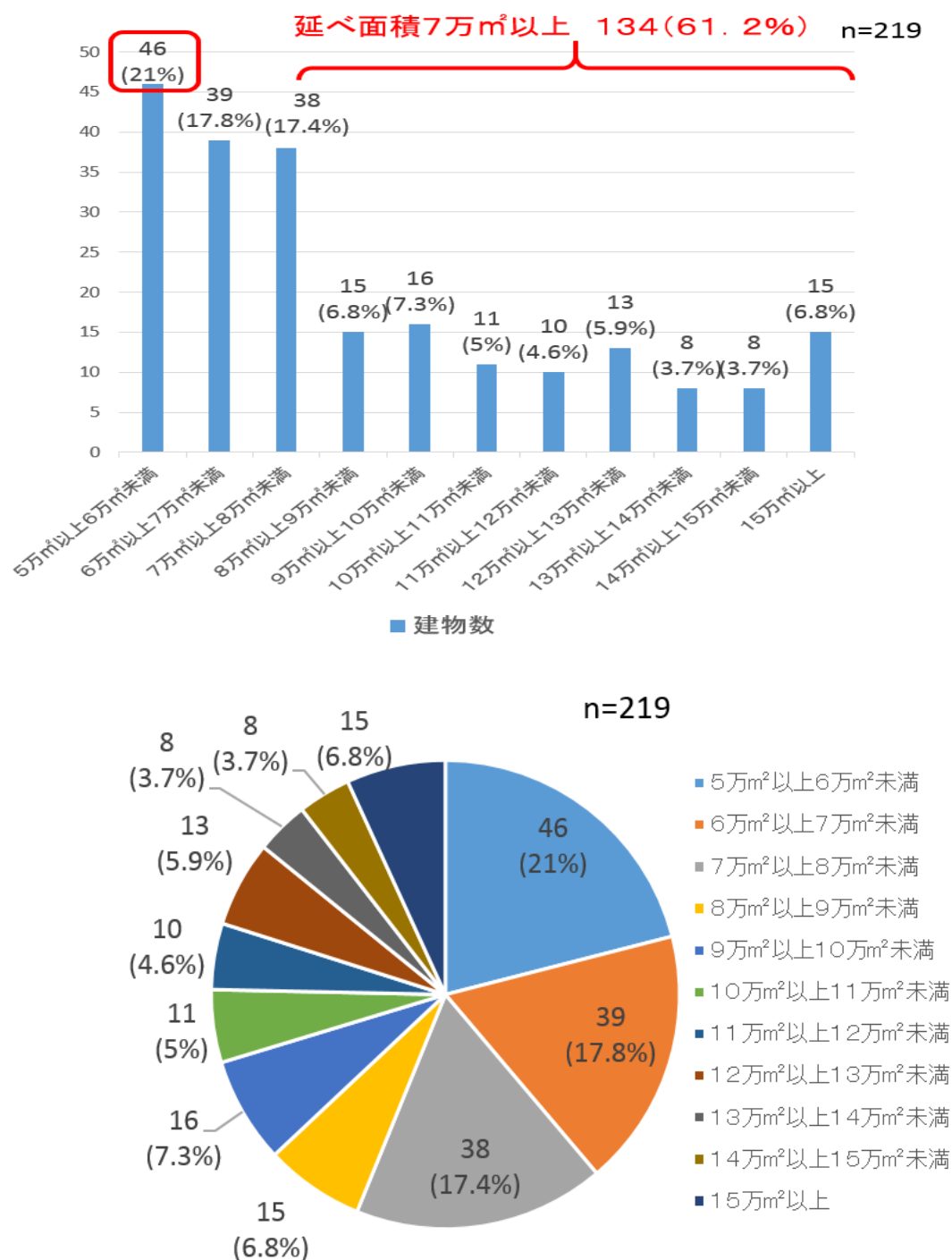


図 4-3-2 大規模倉庫の延べ面積

ウ 大規模倉庫の建築面積（図 4-3-3）

延べ面積 5 万㎡以上の倉庫の建築面積は、1 万 5 千㎡以上 2 万㎡未満が最も多く、66 棟（30%）となっている。

建築面積 2 万 5 千㎡以上が 75 棟（34%）となっている。（今回火災が発生した倉庫は建築面積 26,977.99㎡）

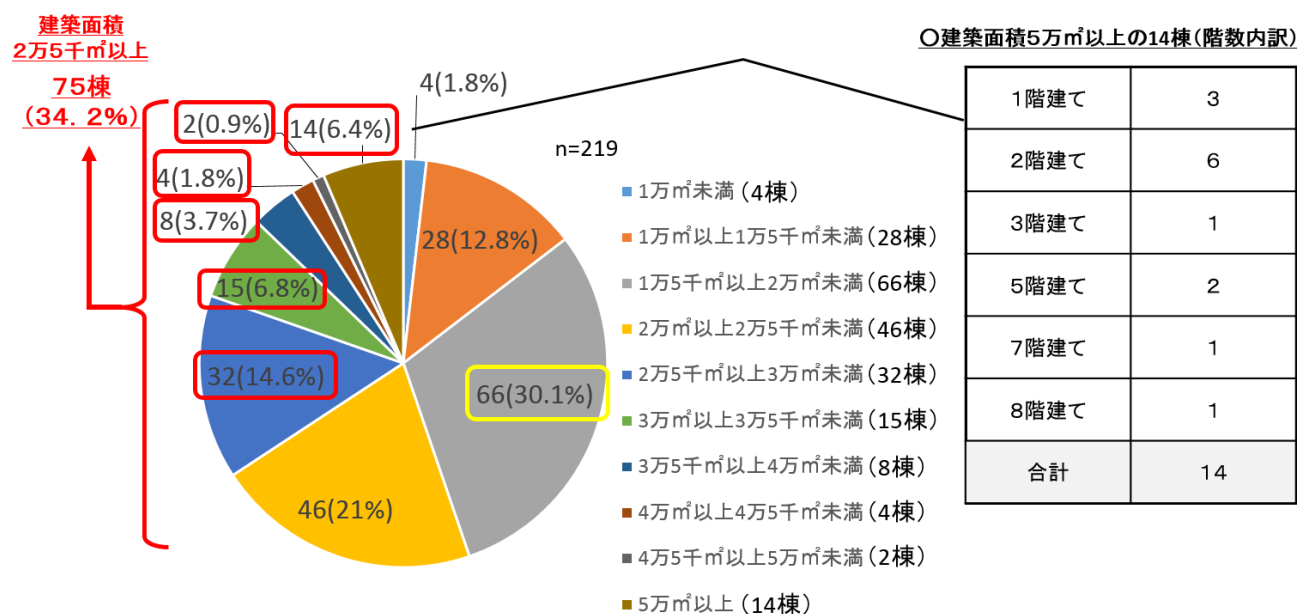


図 4-3-3 大規模倉庫の建築面積

エ 大規模倉庫の階別状況（図 4-3-4）

延べ面積 5 万 m²以上の倉庫を階数別にみると、5 階建てが最も多く、6 5 棟（3 0 %）となっている。

4 ～ 6 階建てが、162 棟（74%）となっている。

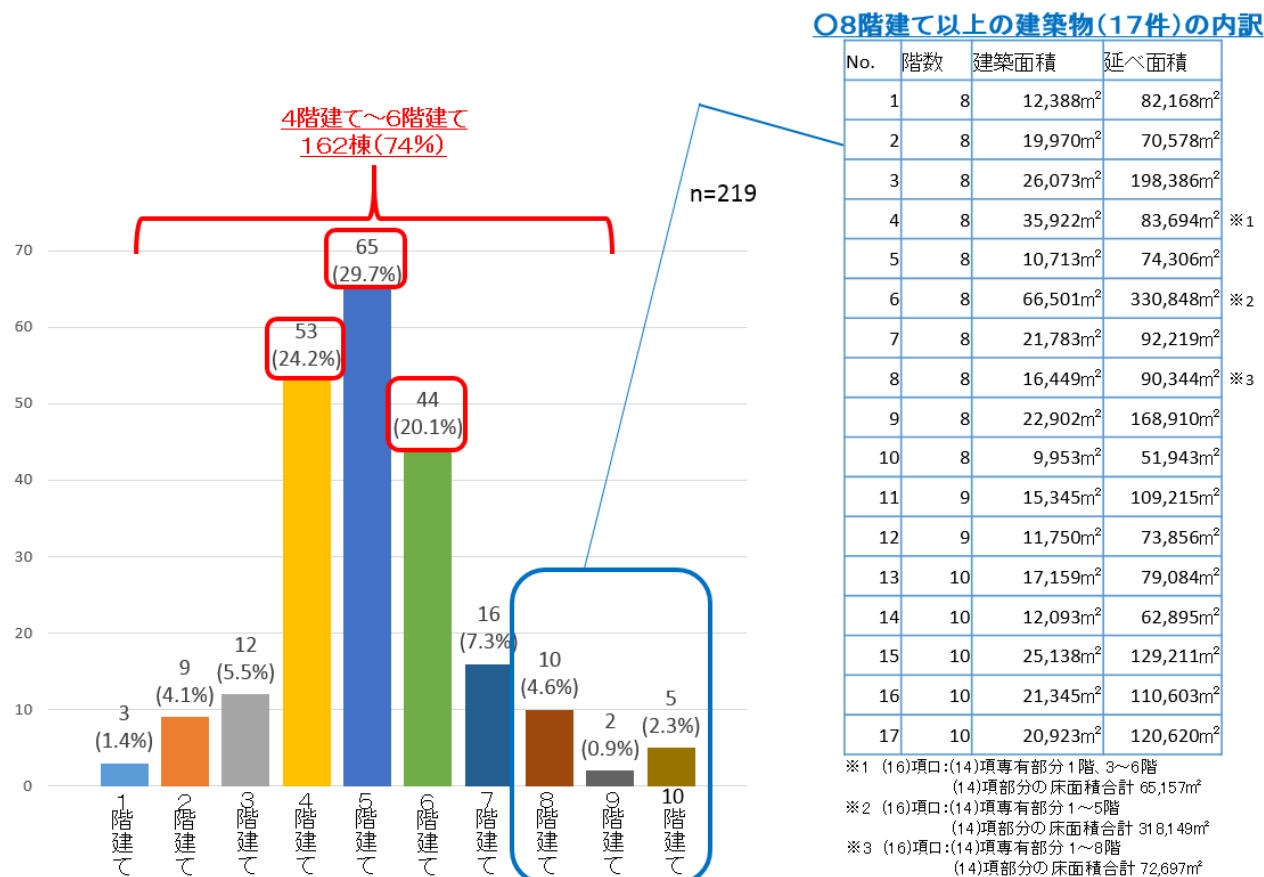


図 4-3-4 大規模倉庫の階別状況

オ 大規模倉庫の収容人員（図 4-3-5）

延べ面積 5 万㎡以上の倉庫のうち、収容人員が 6 0 0 人以上 7 0 0 人未満のものが 4 6 棟（2 1 %）と最も多く、次いで 7 0 0 人以上 8 0 0 人未満が 4 1 棟（1 8 %）、5 0 0 人以上 6 0 0 人未満が 3 1 棟（1 4 %）となっている。

収容人員が 5 0 0 人以上 8 0 0 人未満で 1 1 8 棟（5 4 %）と半数以上となっている。

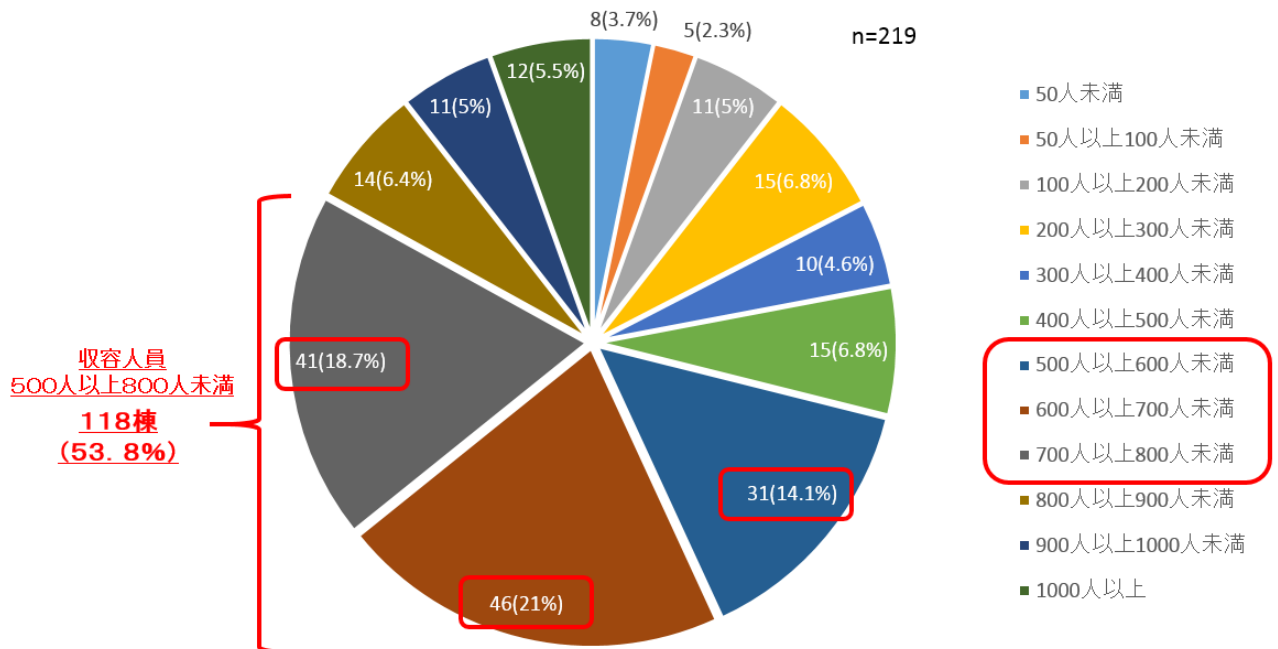
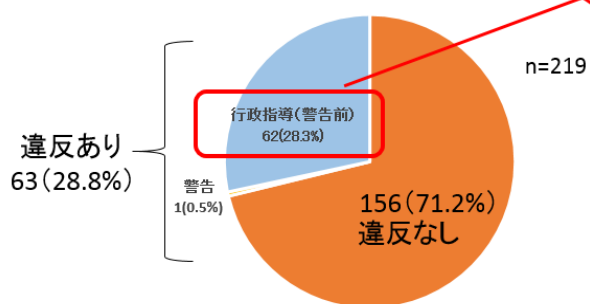


図 4-3-5 大規模倉庫の収容人員

カ 消防法令違反の状況（図 4-3-6）

○消防用設備等の違反状況（※1）



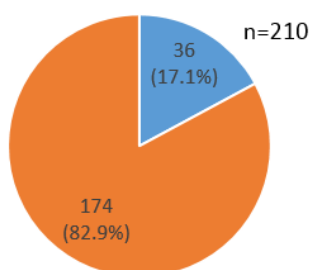
注) 警告(屋内消火栓設備の操作障害)を行った違反内容については是正済み。

・違反状況(行政指導(警告前))の内訳

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

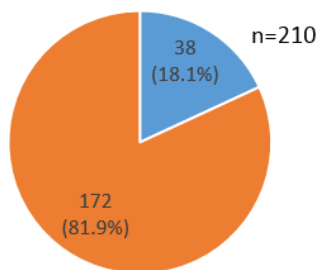
○防火管理の実施状況（※1、2）

防火管理者の選任届出



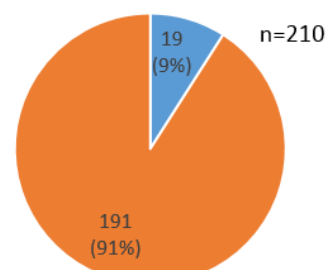
■ 違反(未届出) ■ 届出済

消防計画の届出



■ 違反(未届出) ■ 届出済

消防訓練の実施



■ 違反(未実施) ■ 実施済

※1 調査時点のもので、その後改善されたものも含む。

※2 防火管理義務が生じない9対象を除く。

図 4-3-6 消防法令違反の状況

キ 防火設備の閉鎖障害の状況（図 4-3-7）

○防火設備における閉鎖障害

	調査実施 件数	防火設備					
		不備なし	閉鎖障害				
			コンベヤなど固定 された物品設置	荷物など固定され ていない物品放置	劣化・損傷 ^{※2}	常閉防火扉が固定 されて閉鎖しない	感知器の作動障害 となる物品設置
建物数	219	138	25 ^{※3}	29	34	36	0
比率 ^{※1}	—	63.0%	11.4%	13.2%	15.5%	16.4%	0.0%

※1 一の建築物において複数の閉鎖障害の原因を指摘されている場合があるため、合計は100%とならない。

※2 防火シャッターのレール変形や防火扉の部品（ドアクローザー等）の故障等によるもの。

※3 うち、コンベヤによるものは6棟。

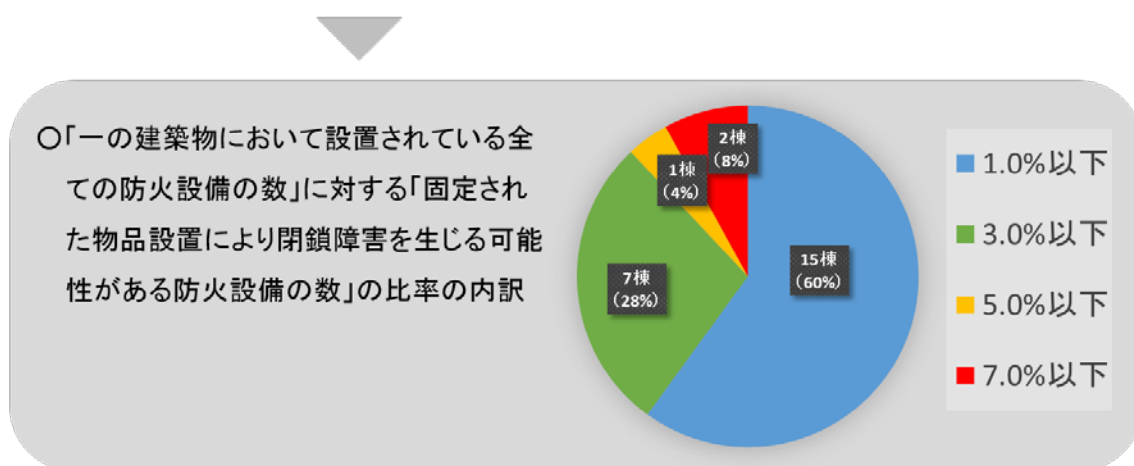


図 4-3-7 防火設備の閉鎖障害の状況

ク その他の調査結果（図 4-3-8）

○防火区画の不備

	調査実施 件数	防火区画	
		不備なし	不備あり ^{※2}
建物数	219	207	12
比率	—	94.5%	5.5%

○非常用の進入口における障害

	調査実施 件数	非常用進入口		
		不備なし	進入に支障がある状態	
			格子等	物品放置
建物数	219	173	11	38
比率 ^{※1}	—	79.0%	5.0%	17.4%

※1 一の建築物において複数の障害の原因を指摘されている場合があるため、合計は100%とならない。

※2 不備の具体的な内容は以下のとおり。

①壁の一部に、窓(FIX)や区画貫通部などの開口部を新たに設けたもの。

②シャッターを撤去し、代わりに耐火性能が明らかでない壁を設けたもの。

図 4-3-8 その他の調査結果

4 関係団体ヒアリングの結果

(1) 一般社団法人 日本倉庫協会（倉庫業法に基づく登録を受けた事業者により組織）

※ 協会事務局に会員企業の一般的な状況についてヒアリングしたもの。

ア 大規模倉庫の管理や形態、従業員数など

- 倉庫には、「営業倉庫」以外にいわゆる「自家倉庫」がある。倉庫業法に基づき、営業倉庫は国土交通大臣への登録や倉庫管理主任者を選任すること等が必要。
- 営業倉庫は貨物の保管が本質的な業務なので、延べ面積が5万㎡以上のものは多くなく、従業員（収容人員）も少ないと考えられる。また、防火管理者の選任が必要とされない倉庫でも、火災予防に関する業務を、倉庫管理主任者などが行っている。

イ 防火シャッター・消防用設備等の管理状況について

- 防火シャッターの閉鎖障害となるような物品が存置されていないことの日常的な点検は、倉庫管理主任者などが目視で行っている。防火シャッターの降下位置には床に黄色い線引きなどを行っている。
- 消防用設備等の点検は点検業者と契約して実施するが、防火シャッターの作動点検について点検業者と契約している例は多くなく、防火シャッターを完全に降下（閉鎖）させる点検は、あまり行われていない可能性がある。

ウ 消防訓練や火災発生時の対応等について

- 消火訓練は年に1～2回実施している。屋外消火栓や屋内消火栓を使用して実際に放水する訓練は、貨物を濡損させない屋外であれば実施しやすく、一部の倉庫業者は実施している。
- 火災時における対応などについて、事前に消防署との取り決め等をしている例はあまり聞いたことがない。

(2) 一般社団法人 日本物流団体連合会（陸路・空路・海路の物流事業者や物流業界団体により組織）

※ 連合会事務局に会員企業の一般的な状況についてヒアリングしたもの。

ア 大規模倉庫の管理や形態、従業員数など

- 最近では、建築された大規模倉庫を通販会社等が借りて、自家倉庫として使用するケースが多い。
- 営業倉庫は、大口の荷物の保管が主なので従業員の数は多くないが、通販会社等の自家倉庫では従業員の数は多い。
- 営業倉庫は港湾地区に多い。通販会社の自家倉庫は、最近では高速道路のインター近くに立地している場合もある。

イ 防火シャッター・消防用設備等の管理状況について

- 倉庫業者は、自社の安全衛生や防災の担当者が定期的に巡回して、防火シャッターの閉鎖障害となるような物品が存置されていないことの点検を徹底している。
- 防火シャッターを完全に降下（閉鎖）させる点検は、設置業者の定期点検によることが多い。

- 防火区画を跨ぐようにコンベヤ等が配置される際、コンベヤ等が防火シャッター降下時に閉鎖障害とならないように措置されていることや当該措置が火災発生時に正常に講じられること（非常電源、耐熱配線等）を誰が、どのように確認しているかは不明。なお、営業倉庫では、防火シャッター降下時に閉鎖障害とならないよう配慮されている（黄色の線引き等により、当該箇所に貨物を置くことを禁じている）。

ウ 消防訓練や火災発生時の対応等について

- 屋外消火栓や屋内消火栓を使用して実際に放水する訓練は、倉庫の外であれば実施可能であり、一部の事業者は、そのような訓練を行っている。

(3) 一般社団法人 不動産協会（住宅・ビル等の建設や不動産仲介など不動産事業に関わる企業により組織）

※ 全体の傾向は協会として把握しておらず、一部の会社における倉庫の貸主としての取り組み事例を聞き取ったもの。

ア 大規模倉庫の管理や形態、従業員数など

- 大規模倉庫の借主は、物流会社、倉庫会社、家電や家具メーカーなどが多い。現在、延べ面積5万㎡以上の大規模な倉庫を自社で所有するよりも賃借する事業者の方が多い。ただし、大型自社倉庫もあるのは事実。
- 大規模倉庫では、従業員が50人以上となることは多く、防火管理の義務対象となるのが一般的。部分貸しの場合は貸主が管理を行うが、1棟貸しの場合は、行政の指導に従い、借主が約定においても管理責任を負い、防火管理者を選任しているケースが多い。

イ 防火シャッター・消防用設備等の管理状況について

- 倉庫を建築する際は、営業倉庫としての基準に適合させている。借主が建築後にコンベヤ等を配置する場合は、賃貸借契約上、貸主の事前承認を要することとしている。当該配置計画は、関係法令に適合していることを確認の上、承認している。
- 防火シャッターの降下障害の有無等について、日常の管理責任は借主の責務。それに加えて、年2回程度、貸主も目視点検を行っている。
- 防火シャッターや消防用設備等の作動点検は点検業者が行っている。防火シャッターについては、年1回、当該点検業者が全数起動確認（10～15cm程度降下させる）を行っている。
- 借主が外国資本の企業は、本国ルールに則り、消防用設備等を自主的に追加で設置する場合もある。個別のオーダーを受けて倉庫を建築する例は少なく、国内基準にて設計や建築を進めつつ、並行して借主の誘致交渉を行うことが通常。

ウ 消防訓練や火災発生時の対応等について

- 屋外消火栓や屋内消火栓を使用した訓練については、一部の施設で実施している。防災意識の高い借主の要請で実施するケースもある。実際に放水する訓練を行っているところの方が多い。

(4) コンベヤメーカー

物流センター等において、コンベヤが防火シャッターをまたぐ場合には、一般的に、防火シャッターと連動してコンベヤの一部が可動する機構が設けられている。業界ヒアリングの結果、主要コンベヤメーカー4社からの報告によれば、以下のとおり整理される。

- コンベヤにはベルトコンベヤとローラコンベヤの2方式がある。
- 防火シャッターの降下位置には何もない(10cm程度の隙間で落ちない形状の荷物のみを扱う前提)場合もあるが、荷物が落ちない、あるいは傷まないように、渡り部分に可動機構(可動シュートや可動ローラ)を設ける場合が多くある。
- その場合、渡り部分は上方や下方に折れたり、スライドするなどして防火シャッターの降下位置から退避する。
- 渡り部分の動作は基本的に動力装置で制御される。ただし、一部に制御用の動力装置を用いないもの(危害防止機構がない防火シャッター用のレバータイプ)もある。

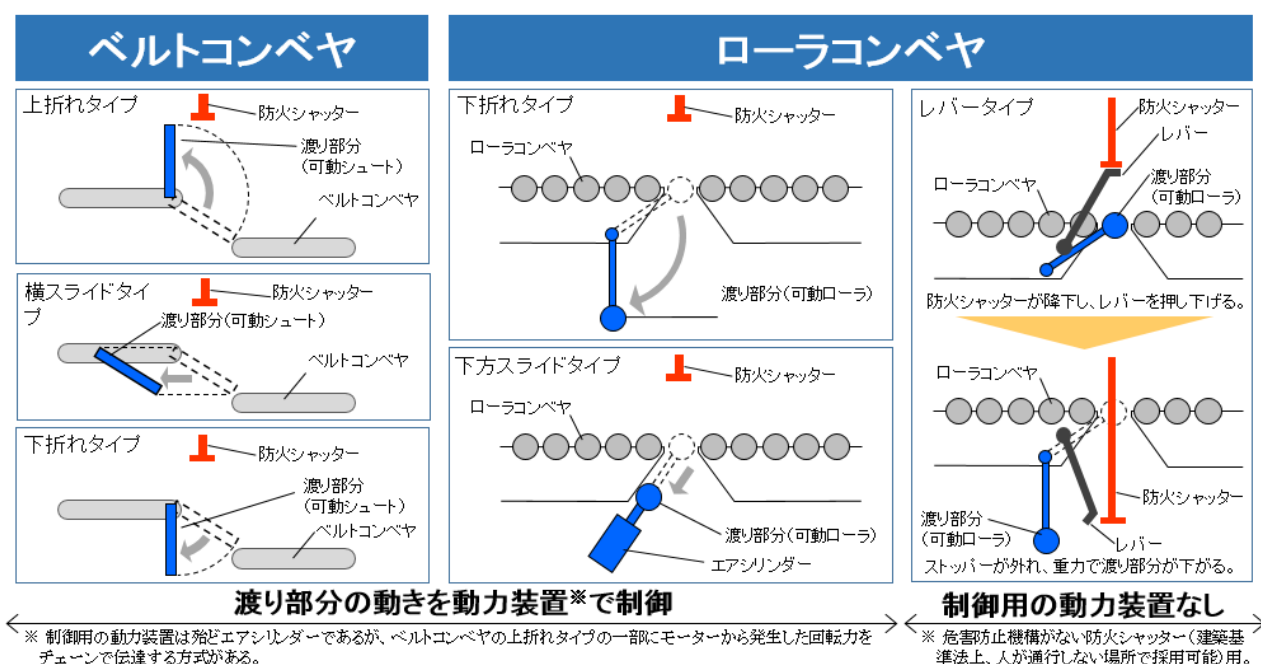


図 4-4-1 コンベヤの可動方式①

- 荷物等の退避後に先に渡り部分が可動し、その後にシャッターが降下するタイプ(Aタイプ)と、先にシャッターが降下し始め、センサー等にシャッターが触れると渡り部分が可動するタイプ(Bタイプ)の2つがある(図4-4-2参照)。

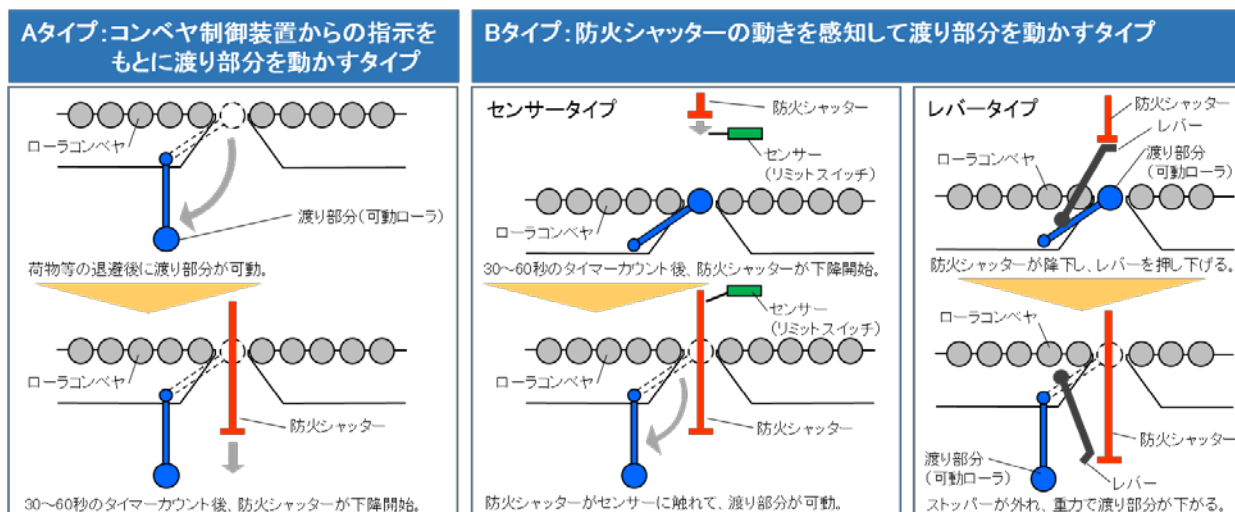


図 4-4-2 コンベヤの可動方式②

- 火報信号を受けてから 30～60 秒のタイマーカウント後に防火シャッターが降下を開始するよう設定している。その間に様々な方法(図 4-4-3 参照)で防火シャッター下にある荷物等の退避を行う。

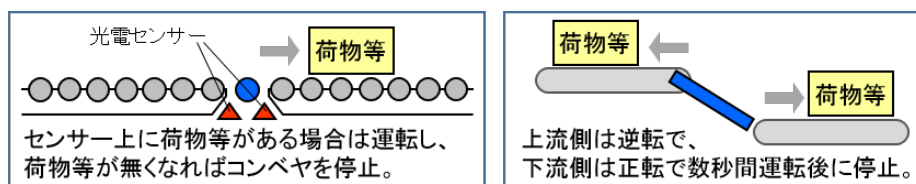


図 4-4-3 荷物等の退避

- 配線は部分的に耐熱仕様の場合もあるが、非耐熱仕様が一般的である。
- 荷物等の退避、渡り部分の可動に必要な動力は商用電源から得ており、非常用電源を有していない。
- 電源を喪失した場合などで、渡り部分が重力に従って下に移動するなどして防火シャッター降下の障害にならないケースもあると考えられるが、どのようなタイプや条件でこの挙動が保証されるかについてはメーカーも把握できていない。



渡り部分(可動ローラ)

※ 写真の左側に動力装置であるエアシリンダーが設けられている。



シャッター降下センサー

※ 写真の赤囲み部分の様に、バネ付きの針金がシャッター降下位置に出ている。



レバータイプ

写真 4-4-1 可動機構各部の事例写真

第5 提言

1 総括

平成29年2月16日に埼玉県三芳町で発生した倉庫火災では、大規模な倉庫の内部において延焼が生じた結果、発生から鎮火に至るまでに約12日間という長時間を要した。火災による死者や近隣建築物への外部延焼は発生しなかったものの、今回の火災を踏まえて、大規模倉庫において類似の火災が再発することがないように、火災の拡大防止のための対策や、効率的な消防活動のための対策などの充実を図ることは喫緊の課題である。

三芳町倉庫火災においては、主要な幹線に直結して設置されているアナログ式感知器の周囲などにおいてショートが発生したことによって、多数の防火シャッターが正常に起動しないという現象が確認されたところである。

こうした現象はこれまでの火災事例では確認されていないが、今回の火災のように極めて規模の大きな倉庫においては、①可燃物量が極めて大きいこと、②防火区画として、固定の壁ではなく、随時閉鎖式の防火シャッターが用いられることが多いこと、③スプリンクラー設備が設置されていないことなどの状況が一般的に想定され、同様の現象が生じた場合、初期消火が困難となって火災の範囲が拡大するおそれがあることから、大規模倉庫を対象とした対策が必要である。

また、火災後に行った実況見分の際には、降下の途中でコンベヤや物品に阻まれたため、完全な区画の形成ができなかった防火シャッターも確認された。

今回の火災のあった倉庫では、防火シャッターと交差する配置となっているコンベヤが多数設けられていたものの、これらには防火シャッターの降下と連動して作動し、交差部分を物理的に開放することで、降下する防火シャッターとの衝突を回避するシステム（以下「連動システム」という。）が備わっていたことが明らかとなっている。しかしながら、実際の火災時には、連動システムが適切に作動しなかったため、防火シャッターの閉鎖障害を引き起こしていた事例が多数見受けられた。

これらのことから、大規模倉庫については、コンベヤや物品による閉鎖障害を発生させないための対策を図ることも必要である。

なお、今回の火災においては速やかに避難が完了したが、避難経路の状況やコンベヤの設置方法などによっては避難が困難になる場合も考えられるため、建物竣工後にコンベヤが設置された後、実際の使用の段階で避難対策にかかる配慮を求めることが必要である。

さらに、三芳町倉庫火災においては、屋外消火栓設備を用いた初期消火の際、ポンプの起動操作が行われておらず、初期消火に必要な放水量が得られなかったと考えられることや、火災の発

生に際して、発見者は自ら初期消火を試みたものの、結果として、自動火災報知設備の鳴動から約7分が経過するまで、119番通報が行われなかったことがあった。

大規模倉庫において火災の初期拡大を防止するためには、従業員が火災発見時は躊躇することなく直ちに適切な通報を行うとともに、屋内消火栓又は屋外消火栓を用いた確実な初期消火を行うことが不可欠である。

このことから、事業者による火災発生時の初動対応の実効性向上を図るための対策が必要である。

なお、大規模倉庫火災を対象としたこれらの基本的な防火対策に加えて、万が一、倉庫における火災が広範囲に拡大した場合においても、より効率的に消火活動が行えるための対策の充実を図ることも有効であると考えられ、各消防本部において大規模倉庫を想定した体制の強化や、各倉庫の実情に応じた事業者による自主的な取組みなどを進めることが適当である。

以下、今後の防火対策及び消防対策のあり方について、具体的な提言を行う。

2 具体の対策

2-1 初期火災の拡大防止を図るための方策

防火区画が適切に形成されなかったことや、初動対応が十分でなかったことにより、早期の消火が実現できなかったことを踏まえて、火災の拡大を初期段階で確実に防止するための対策を講じる。

(1) 防火シャッターの確実な作動に関する対策

① 電線のショートによる被害防止対策の強化

国土交通省においては、大規模倉庫を対象に、以下に掲げる措置のいずれかを義務付けることにより、電線のショートによる被害を防止することが必要である。

- ・ 一定の範囲ごとに断路器を設置するなど、ショートした場合においても影響を局所化するための措置
- ・ アナログ式感知器と電線の接続部分について耐火テープで熱的な抵抗性を向上させるなど、確実にショートの発生を防止するための措置

ただし、スプリンクラー設備の設置等により、火災発生時に電線が高温で加熱されることを防止する措置が講じられている場合においては、この限りでない。

② 防火シャッターの閉鎖障害を防止するための対策

国土交通省においては、消防庁と連携しつつ、①と同様に相対的にリスクが高いと考えられる大規模倉庫を対象に、閉鎖障害を防止するための対策を徹底することが必要である。

ただし、対策の方法としては、倉庫の利用方法が多様化していること等を踏まえ、まずは、防火シャッターの確実な閉鎖を実現するための基本的な方針を国土交通省において示し、その方針に基づいて、事業者が自らの工夫によって必要な対策を講じる方法が考えられる。

具体的には、事業者自らによる点検の実施を強化し、その状況を行政が適切にチェックするための取組みとして、以下に掲げる手順に基づく体制の構築が想定される。

i) 国土交通省において、以下の内容を含む維持管理指針を策定し、倉庫を運営する事業者に対する周知を図ること。

㊦ 防火シャッターの点検に関する留意事項

○ コンベヤとの交差の有無などを踏まえて点検時期を明確に定め、次に掲げる項目の点検を確実に行うこと。

- ・ 感知器及び防火シャッターが適切に作動すること
- ・ 防火シャッターの閉鎖障害となる物品等が放置されていないこと
- ・ コンベヤの連動システムが、防火シャッターと連動して正常に作動すること

○ 上記の点検を含めた防火シャッターに関する維持保全の責任者（以下「維持保全責任者」という。）を定めること。

○ 維持保全責任者は、点検結果を記録し、記録した図書を適切に保管すること

㊧ コンベヤの新設や変更を行う場合の点検に関する留意事項

○ コンベヤの新設や変更を行った場合は、次に掲げる項目の点検を確実に行うこと。

- ・ コンベヤが防火シャッターの降下を妨げる位置に配置されていないこと
- ・ 連動システムを有するコンベヤの場合、連動システムの電源が失われた場合や、関係する電線がショートを生じた場合であっても、コンベヤが防火シャッターの降下を妨げない機構（フェイルセーフ機構）を有しているものであることを確かめること
- ・ 避難安全性を確保するため、従業員が作業のために継続的に使用する部分については、居室を対象とした建築基準法の規定（例えば、直通階段まで安全に避難するための歩行距離の設定や、非常用の照明装置の設置など）に適合していること

○ コンベヤの設置や変更を行った場合の倉庫が、上記の点検項目に適合するものであることを確認するための責任者（以下「設置責任者」という。）を定めること

○ 設置責任者は、点検結果を記録し、記録した図書を適切に保管すること

ii) 国土交通省において、大規模倉庫の各事業者に対し、個別の倉庫ごとに i) の維持管理指針を参考とした維持管理計画を策定し、実行するよう指導すること。

iii) 各特定行政庁において、消防本部と連携しつつ、ii)の維持管理計画が策定されていることと、当該計画に応じた適切な運営がなされていることを調査し、確実な安全性の確保を図ること。

なお、大規模倉庫以外の倉庫においても、これらの留意事項を自主的な維持管理の参考とすることが望ましいことから、国土交通省においては、消防庁と連携しつつ、適切に周知を図る必要がある。

(2) 事業者による初動対応

事業者においては、火災発生時の初動対応の実効性向上を図るため、実際に屋外消火栓設備又は屋内消火栓設備を使用して放水するなど、より効果の高い消火訓練を定期的を実施することが必要である。

さらに、火災の発生場所や燃焼物などを具体的に想定して、ロールプレイング形式の模擬的な通報訓練を行うなど、できるだけ速やかに119番通報を行うことができるようにするための訓練も必要である。

また、今回の火災では、逃げ遅れによる人的被害はなかったものの、火災発生時に多数の従業員が迅速かつ的確な避難を行うため、以下の項目に留意した避難訓練も有効である。

- ・ 防火シャッターが閉鎖している場合を想定し、それぞれの職員が、くぐり戸を介して地上まで避難するための経路を把握し、かつ、実際に当該経路を歩行することにより、危険な状態になるまでの間に、内部で働く従業員全員が円滑に避難できることを確認すること。また、当該訓練結果を踏まえて、避難経路や体制等についての必要な改善を図ること。
- ・ 避難が完了しているエリアにおいて、防火シャッターが降下しない場合を想定し、防火シャッター近傍の手動操作装置を起動させる手順を確認すること。

消防庁においては、これらの大規模倉庫の状況に応じた効果的な訓練内容を事業者が計画し、訓練の実施を徹底するための取組みを進めることが必要である。

2-2 より効率的な消火活動を実施するための方策

火災を初期段階で抑制することができなかった場合に備えて、より効率的に消火活動を行うための環境を確保することが必要。

(1) 消防本部における対策の強化

① 倉庫ごとの警防計画の策定

三芳町倉庫火災においては、火災発生時に消防隊が多くの情報収集を行う必要があったことから、大規模倉庫火災の発生時に各消防本部がより効率的な消防活動を行うために、当該倉庫の火災に対応するための活動方針及び車両の部署位置、進入経路、消防水利、防災センター、消防用設備等などの消防活動上必要な情報を記載した警防計画をあらかじめ策定しておくとともに、警防計画に基づき事業者等と連携した訓練を実施することが必要である。

警防計画策定の際には、各消防本部は自己で保有している車両などの消防力や水利の状況を勘案し、大量放水や遠距離送水が可能な車両などを確保するための早期の応援要請についても計画しておくことが必要である。

また、こうした特殊な車両については、保有している消防本部が少ないことから、広域的な訓練の機会を捉え、これらの車両を活用した大量放水訓練などを実施しておくことが必要である。

② 大規模倉庫における消火活動要領の策定

大規模倉庫において火災が発生した場合には、消防活動上の困難性・危険性が高く、通常の建物火災に比して多くの留意すべき点がある。困難性の例としては、大量の可燃物の集積による延焼の急速な拡大への対応や開口部が少ないことに対する内部進入方法の確保等が挙げられ、過去の倉庫火災においては活動中の消防職員が殉職する事案も複数発生している。

一方で、倉庫火災に対応する消防隊の消火活動要領は、大規模倉庫を管轄する消防本部へのアンケートの結果によると約8割の本部で策定されていない状況である。

したがって、大規模倉庫火災発生時には、隊員の安全確保に配慮しつつ迅速かつ的確な消火活動を行うため、こうした消火活動の具体的な活動要領について、あらかじめ各消防本部において定めておくことが必要である。

その際には、各消防本部において作成すべき大規模倉庫の特性を勘案した消防活動要領について、消防庁が考え方や全国の消防本部の事例を示すことが必要である。

また、大規模倉庫の火災性状についてシミュレーションの活用等により研究を進め、効果的な消防活動につなげることも必要である。

③ 広範囲・長時間活動を勘案した消防隊の効率的な活動

三芳町倉庫火災においては、管轄消防本部以外に県内応援を含め多数の部隊が出場し、長時間にわたって活動を行った。

このような大規模倉庫火災に対しては、応援部隊など多数の部隊の安全管理を含めた統制や、把握すべき災害現場が広範囲に及ぶことから、効率的な消防活動を遂行するために全体を統括する指揮隊の役割は、特に重要である。

統括する指揮隊は、管轄部隊を含め多数の応援部隊を掌握し組織的な活動を展開する必要があることから、管轄消防本部を中核とした効率的かつ組織的な活動を行うための連携や教育訓練の充実などの取り組みが必要である。

④ 外壁等の破壊及び水利の補充に関する協定の締結

大規模倉庫では外壁開口部が少ないことから、火災時に消防隊の内部進入経路が制限されるとともに、密閉性が高く濃煙熱気が充満し消防活動の継続が困難となる。また、延焼が大規模かつ広範囲に及ぶ場合など消防活動が長期化した場合には、所要の水利の確保も課題となる。

三芳町倉庫火災においては、建設事業者が保有している民間大型重機により倉庫外壁を破壊して効果的な消防活動を行ったところであり、今後同種の火災時に民間事業者と効率的に連携するためには、各消防本部において、地元建設業協会等や個別の解体・建設事業者等との間で、破壊活動や給水活動等についての協定をあらかじめ締結しておくことが必要である。

その際には、支援に要した費用の負担のあり方についても協議しておくことが有効である。

⑤ 住民等への適切な情報提供

大規模火災に伴う住民の不安を解消するため、消防機関から消防活動の推移などの情報を現場広報することが必要である。また、報道機関に対しても、適時適切に情報の提供を行っていくことが必要である。

具体的には、各消防本部において報道機関や住民等に対し情報提供を円滑に実施するためのマニュアル等をあらかじめ策定しておくこと等が効果的である。

⑥ 大規模火災等に対するアドバイザー制度

大規模な倉庫は全国的に増加しており、仮に大規模に延焼拡大した場合には、消火活動の困難性・危険性が高く、より効率的に消火活動を行うためには知識技術を有する学識経験者や経験豊富な消防本部の職員の知見が有効である。

こうしたことは、大規模倉庫火災に限られたものではない。

したがって、消防庁において、通常の消火活動では早期に消火が困難な特殊な火災が発生した際の消火活動を支援するため、学識経験者や消防本部の職員の知見を火災現場で活用できる仕組みを構築しておくことが必要である。

(2) 早期に被害を軽減するための措置に関するガイドライン

大規模倉庫の事業者において、上記 2-1 の対策を適切に講じることにより、最低限必要な防火安全性が確保できると考えられるが、万が一、倉庫における火災が広範囲に拡大した場合においても、消防隊が隊員の人命を第一に効率的に活動を行うことができる環境を確保し、できるだけ早期に消火活動を終了させることは、当該倉庫の事業者においても、内部の荷物の損傷などの経済的損失を軽減する観点から重要であると考えられる。

従って、三芳町倉庫火災の教訓や大規模倉庫の特徴を踏まえて、大規模倉庫の事業者側で取り組むことができる措置として、消防活動を円滑化するための手法を示すことが有益であることから、消防庁においては、国土交通省と連携しつつ、以下に示す内容に配慮し、事業者向けのガイドラインを策定し、それぞれの倉庫の状況に応じた取組みの実施を促すことが必要である。

- ① 2階で火災が発生した場合に備えて、消防隊が有効に進入できる経路として、例えば、直接はしごなどで進入するための進入口や、区画された付室を有する階段・非常用エレベーターなどを設けることが有効である。
- ② 倉庫外周部と全く接していない防火区画が存する場合、建物中央部での消防活動が困難になる場合があることから、例えば、次の措置を講じることが有効である。
 - ・ 階段の付室やエレベーターの乗降ロビーに、連結送水管の放水口を付置する。
 - ・ 中央車路がある場合には、当該部分を区画するシャッターに防煙機能を持たせ、排煙機能を有するよう措置し、当該部分に連結送水管の放水口を付置する。
 - ・ 建物中央部に上記の付室、乗降ロビー、中央車路部分等が設けられていない場合は、当該部分にスプリンクラー設備を設置する。

最後に、三芳町倉庫火災においては、幸いにして、死者の発生や近隣建築物への延焼などを防ぐことができたが、場合によってはさらなる被害の拡大も生じる可能性があった。この種の建築物は、劇場や大規模小売店舗などのように火災による被害が第三者の人命被害に直接及ばないと考えられるが、万が一火災が広範囲に拡大した場合には消防隊による消火活動が困難になり、被害が拡大する可能性があることを念頭に、事業者においては、個々の倉庫の実情に応じて、ガイドラインの内容を踏まえた取組みを自ら進めるべきである。今後、様々な形態の大規模倉庫が多数出現してくることが予想されるため、倉庫の特性に応じて本提言で示した防火対策を適切に実施していくことが重要である。

【目的】

埼玉県三芳町倉庫火災に対してCFD（数値流体力学）による火災シミュレーションを適用することにより、まず火災現場の情報に基づく火災シミュレーションの信頼性について現場再現状況を確認し、さらに端材室から端材室上部開口部(2階部分)への火災性状について考察する。ここで、計算空間は端材室及び端材室上部開口部(2階部分)を含む防火区画とし、出火から10分までを再現する。

【計算条件】

計算プログラム：火災シミュレータFDS ver. 6.5.2（米国商務省標準技術研究所開発）

計算空間寸法：24.160m×51.810m×高さ16.130m

計算格子数：120×256×高さ80＝2 457 600

計算格子幅：0.20m（20cm）※全方向

境界条件：計算過程においてシャッターは開放し、外気に通じる開口部に大気開放条件を適用

入力条件：風速0m/s・気温20℃

火源条件：想定火源として、火源モデルは t -squared fire（ $\dot{Q} = \alpha t^2$ ）とする。段ボール箱を積み上げた場合の火災成長率 α を実験した結果から $\alpha = 0.53 \text{ kW/s}^2$ とする。火源の設置位置は端材室上部開口部（2階部分）の直下の一角の床面とし、火源の寸法は4m×4m（16m²）とする。燃料は木材とし、発熱速度の放射成分は35%とする。



（参考）積み上げた段ボール箱の燃焼実験

【目的】

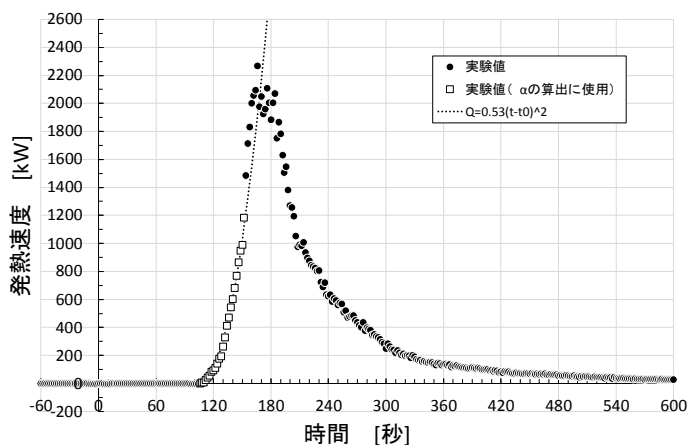
埼玉県三芳町倉庫火災において出火可燃物となった段ボール箱が積み上がった場合の燃焼性状を観察するとともに発熱速度データを取得する。

【条件】

実施日：2017年5月22～24日 / 場所：消防研究センター 建築防火研究棟1階 ルームカロリメータ試験室

方法：ルームカロリメータの区画（3.55m×2.36m×高さ2.36m（開口部：0.76m×高さ1.95m））の奥の一角に箱状にした段ボール箱28個を積み重ね燃焼させる。段ボール箱の蓋は開いている。着火方法は多目的ライターによる接炎とする。着火位置は積み上げた段ボール箱の突端部床面にある段ボール箱の手掛穴下部とした。

【結果】

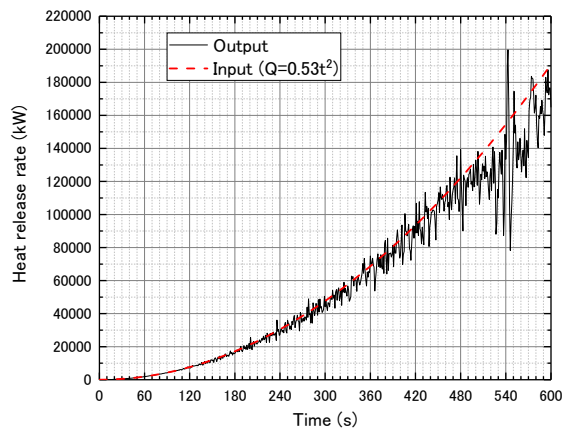


積み上げられた段ボール箱燃焼時の発熱速度

※ 時間には計測時間遅れ20～30秒程度を含む。

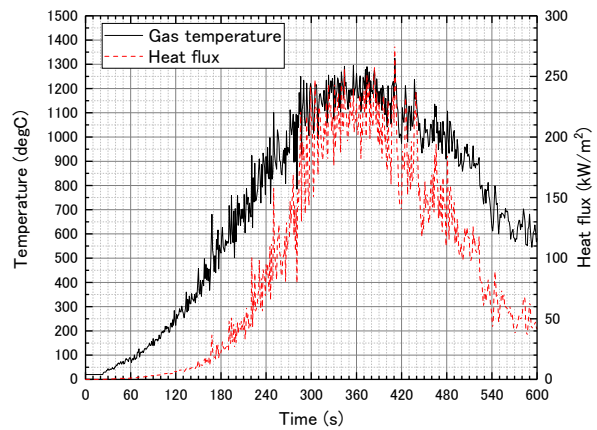
- 初期の火災成長を表す発熱速度 $\dot{Q} = \alpha t^2$ とした時、火災成長率は $\alpha = 0.53 \text{ kW/s}^2$ （Ultrafastは $\alpha = 0.1876 \text{ kW/s}^2$ （例えば、発泡ウレタン入り布張りソファが燃焼した場合））。
- 最大発熱速度は $\dot{Q}_{\max} = 2269 \text{ kW}$ である。

【シミュレーション結果】端材室から端材室上部開口部(2階部分)への火災性状(その1)



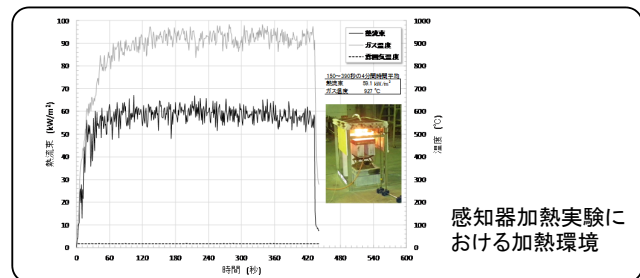
出力データとしての発熱速度

発熱速度は出火約7分(420秒)後から若干低減する。その低減している時間帯には、端材室の燃焼において酸素が不足が生じていたことを示している。



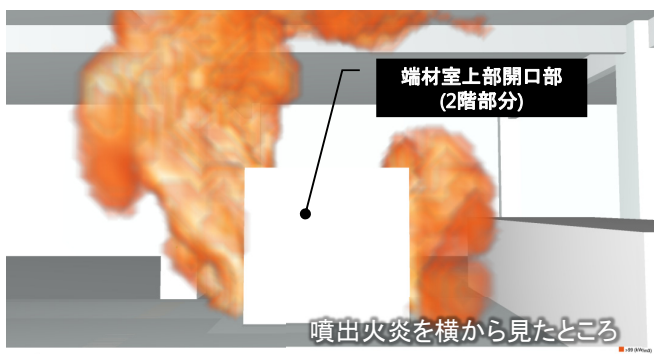
端材室2階部分の天井中央部
におけるガス温度と熱流束

出火から約4分において、感知器加熱実験と同等の熱環境になることを示している。

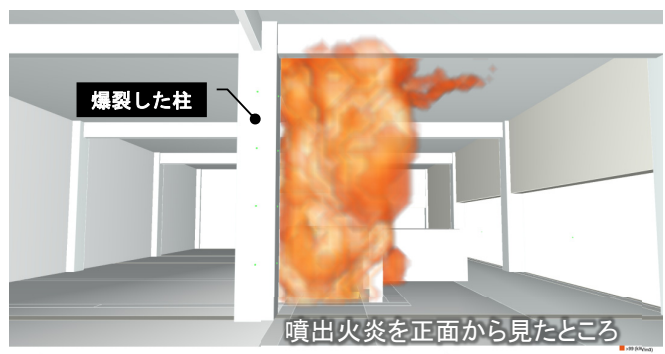


感知器加熱実験に
おける加熱環境

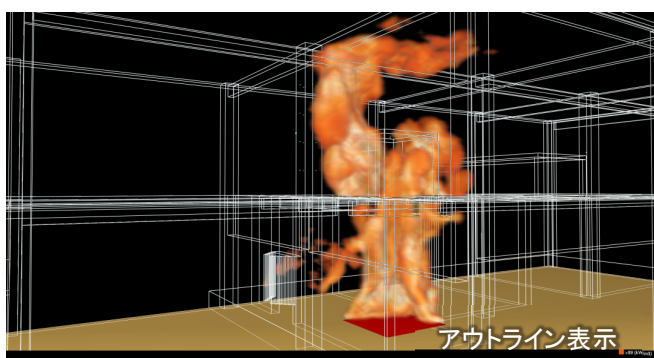
【シミュレーション結果】端材室から端材室上部開口部(2階部分)への火災性状(その2)



端材室上部開口部(2階部分)の爆裂した柱がある方の開口部（西面開口部）から火炎が噴出する。



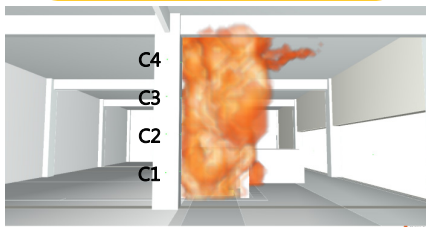
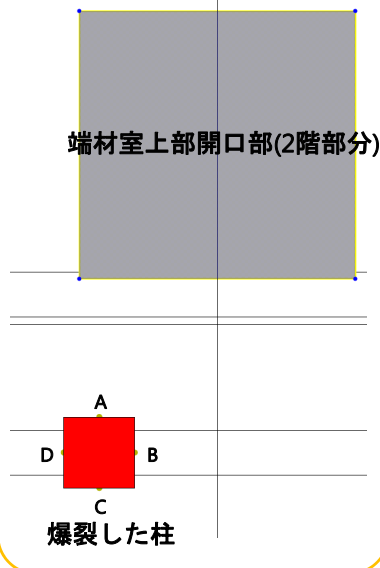
火炎は柱から若干離れる方向に傾いて西面開口部から噴出する。



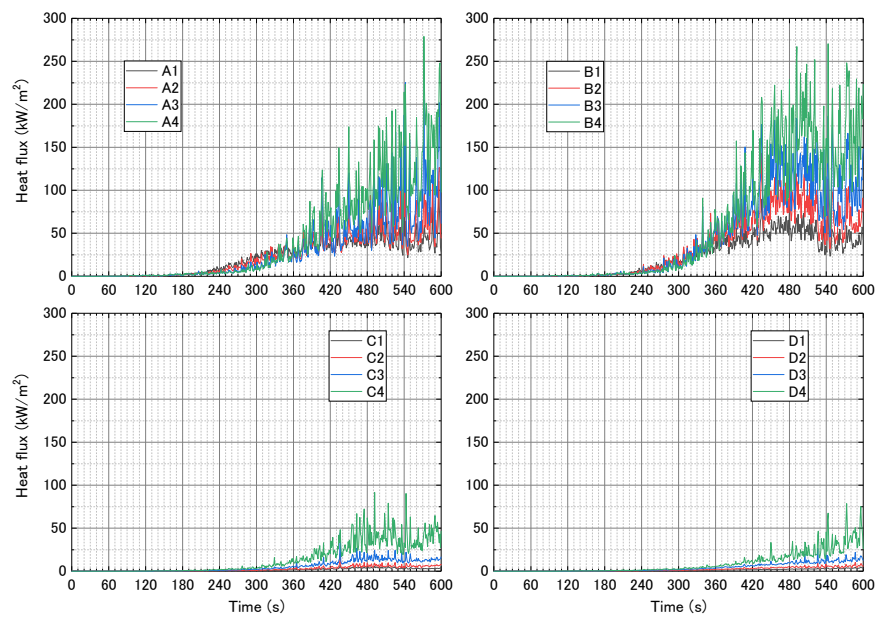
端材室上部開口部(2階部分)が端材室の隅に位置するため、そこを通過する火炎は壁面に沿う（コアンダ効果）。

【シミュレーション結果】端材室から端材室上部開口部(2階部分)への火災性状(その3)

端材室上部開口部(2階部分)と
爆裂した柱の位置関係(平面図)



例：柱C面の鉛直方向の配置

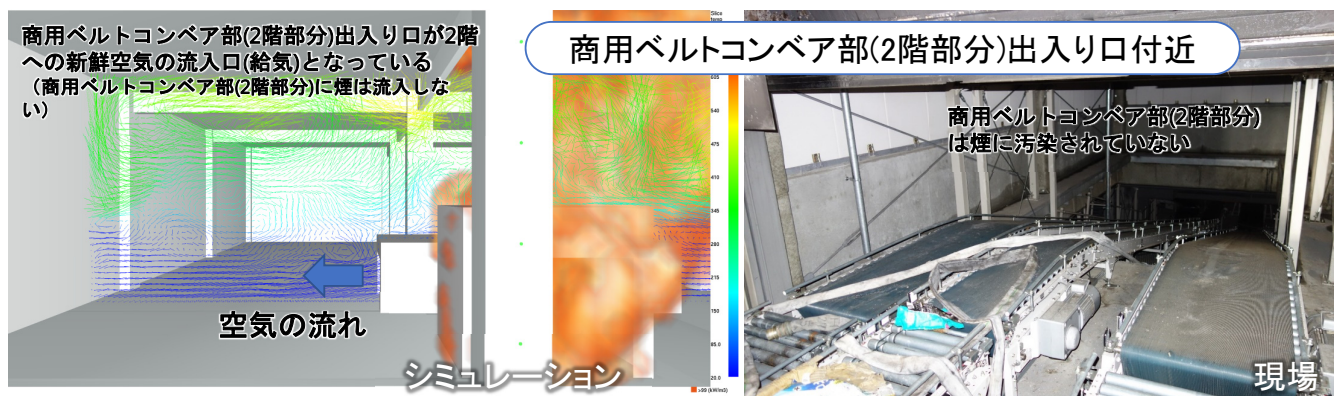
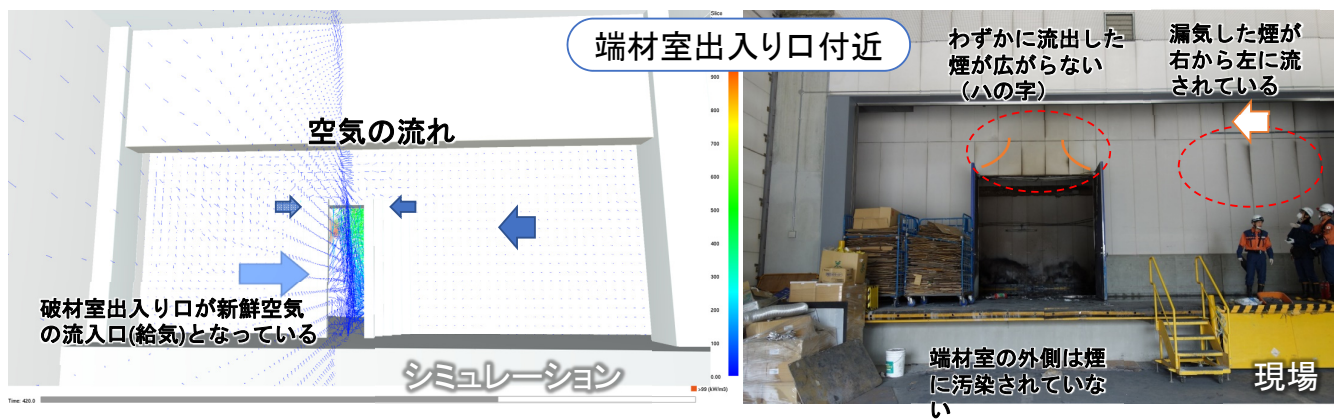


爆裂した柱が受熱した各柱面の熱流束の経時変化

火災現場においてコンクリートが爆裂していたのは、柱A面及び柱B面である。上図においてもその面が高熱にさらされていたことがわかる。

火災現場の情報とシミュレーション結果の突合せ

以下の通り、予測した大域的な空気の流れ性状は、火災現場の状況を再現している



消火活動に長時間を要した倉庫火災に関する アンケート調査結果

I 調査方法

1. 対象

消火活動に長時間を要した倉庫火災に関する調査（7 消防本部）

2. 調査対象

消火活動に長時間を要した倉庫火災に関する調査

II 回収状況

7 の対象消防本部から回答が得られた。（回収率 1 0 0 %）。

※ 1 消防本部は、長時間を要した倉庫火災が 2 件発生しており、対象事案は 8 件

III 調査基準

平成 29 年 4 月 1 日現在

Ⅳ 目 次

消火活動に長時間を要した倉庫火災に関する調査

(1)	火災概要	3
(2)	活動車両	3
(3)	使用水量	4
(4)	外壁開口部設定活動	4
(5)	民間事業者の協力活動	5
(6)	屋内進入の困難性	5
(7)	2 階部分への進入対応	6
(8)	水利確保の対応	6
(9)	安全管理の対応	7
(10)	開口部設定後の効果	7

消火活動に長時間を要した倉庫火災に関する調査

(1) 火災概要

項目 本部	発生年月日	建物延べ面積	焼損面積	鎮火までの時間
A	H9.11.20	26,012 m ²	18,497 m ²	12 時間
B	H14.12.26	11,389 m ²	11,389 m ²	14 時間
C	H23.4.10	19,064 m ²	19,064 m ²	35 時間
D	H23.9.27	3,638 m ²	3,638 m ²	61 時間
E	H24.1.21	1,974 m ²	1,974 m ²	53 時間
F	H26.8.11	2,442 m ²	2,442 m ²	49 時間
G	H26.10.10	6,016 m ²	4,384 m ²	29 時間
H	H26.11.29	25,252 m ²	19,782 m ²	45 時間
三芳町火災	H29.2.16	71,892 m ²	45,000 m ² (推定)	296 時間

(2) 活動車両

車両種別 車両台数	ポンプ車	梯子車	高所放水車
A	2 7 台	1 台	0 台
B	1 4 台	2 台	1 台
C	1 9 台	4 台	0 台
D	3 5 台	0 台	0 台
E	4 台	1 台	0 台
F	1 0 台	0 台	0 台
G	1 9 台	2 台	2 台
H	4 5 台	6 台	4 台
三芳町火災	4 1 台	6 台	0 台

(3) 使用水量

水利種別 使用水量	放水総量	消火栓 使用水量	防火水槽 使用水量	自然水利 使用有無
C	6,248 m ³	5,268 m ³	980 m ³	無し
D	2,363 m ³	2,238 m ³	使用無し	有り
E	3,903 m ³	3,903 m ³	使用無し	無し
F	5,717 m ³	5,717 m ³	使用無し	無し
G	1,323 m ³	1,181 m ³	使用無し	有り
H	2,665 m ³	1,740 m ³	使用無し	有り
三芳町火災	17,609 m ³	17,369 m ³	240 m ³	無し

※ A, Bについては、記録無し。

(4) 外壁開口部設定活動（対象本部ごと）

活動内容 活動有無	既設開口部から の屋内進入	既設開口部から の注水活動	新たな開口部 設定	重機使用
A	有り	有り	無し	無し
B	無し	有り	無し	有り
C	無し	有り	有り	有り
D	無し	有り	有り	有り
E	有り	有り	有り	無し
F	有り	有り	無し	無し
G	無し	有り	無し	無し
H	有り	有り	無し	無し
三芳町火災	有り	有り	有り	有り

※ Bの重機使用については、開口部設定ではなく、重量物の撤去のために使用したもの。

(5) 民間事業者の協力活動（対象本部ごと）

活動内容 活動有無	破壊	水源	左記以外
A	無し	無し	有り
B	無し	無し	有り
C	有り	無し	無し
D	無し	無し	無し
E	有り	無し	無し
F	無し	無し	無し
G	無し	無し	無し
H	無し	無し	有り
三芳町火災	有り	無し	無し

※左記以外に「有り」と回答された活動内容

3 消防本部とともに重量物の撤去のために、民間事業者の重機を依頼されたもの。

(6) 屋内進入の困難性

本部	回答
A	黒煙により視界不良と熱気による体力の消耗
B	火災による輻射熱のため、鉄骨等の主要構造物が湾曲し、倒壊危険があったもの。
C	濃煙熱気、内容物の崩落及び建物倒壊危険により屋内進入を制限した。
D	開口部が少なく内部が高温、かつ、内部の収容物にスプレー缶が多数あり、危険と判断し、屋内進入できなかった。
E	倒壊危険があり、建物正面の開口部が重量シャッターにより閉ざされたため、開放困難であった。
F	屋根が高温により大きく湾曲し、有効な屋内進入ができなかった。
G	解体中建物で逃げ遅れ等の情報もなく、屋内進入を抑制したのみで困難性は低かった。
H	無窓階のため濃煙が激しく火点室までに進入が困難であり、収容物もわからなく爆発音もあり困難を極めた。

(7) 2階部分への進入対応

非常用進入口がない2階部分への進入について、どのように対応されましたか。

本部	回答
A	平屋建てのため2階部分はない。
B	屋内進入による消火は実施していない。
C	2階部分への進入は未実施。
D	双腕重機を使用し、開口部を作成した。
E	2階部分への進入は未実施。
F	2階部分への進入は未実施。
G	屋外階段より進入した。
H	火勢が強く、進入できなかった。

(8) 水利確保の対応

水利確保のため、実施した活用や対応について、お答えください。

本部	回答
A	町役場、水源地からの水圧を増強要請。自然水利の活用。
B	消火栓等は管轄の常備消防が使用し、非常備又は管轄外応援による取水は自然水利を使用していただいた。
C	特に実施した対応無し。
D	配管口径200mm以上の消火栓部署及び付近の小学校プールを使用した。
E	火災現場直近の消火栓に水利部署し、他の水利活用は無し。
F	特に実施した対応無し。
G	自然水利を活用した。
H	公設消火栓等の水利状況が悪く、自然水利を有効活用した。

(9) 安全管理の対応

安全管理上、配慮した主な事項を列記してください。

本部	回答
A	壁（モルタル壁）の崩落危険、建物中心部への屋内進入時の退路の確保。
B	出火建物の近隣に危険物施設を有する事業所があり、当該施設への延焼防止を図るとともに、建物倒壊による二次災害の防止を実施した。
C	内容物の崩落、建物倒壊、屋内進入の制限、一方攻撃他方警戒の確立、活動時間の管理を図った。
D	不法に貯蔵された、第4類石油類（パーツクリーナー）の爆発による受傷があった。
E	建物構造上の倒壊及び建物内の収容物崩落により、内部進入に留意が必要であった。
F	夏場の火災現場であり、さらに長時間の活動が見込まれたことから、隊員の交代及び水分補給に留意が必要であった。
G	長時間の活動による交代要員の確保、屋内進入の制限が必要であった。
H	消防力より火勢が強く、消火の際に建物の崩落に対応するよう全隊に配慮した。

(1 0) 開口部設定後の効果

開口部を設定したことで、消防活動上どのような効果がありましたか。
〔開口部を設定された場合、お答えください。〕

本部	回答
C	有効な注水が可能になった。
D	排煙及び内部温度を低下させることができた。
E	有効な注水が可能になった。

管轄内に大規模倉庫を有する消防本部への アンケート調査結果

I 調査方法

1. 対象

管轄内に大規模倉庫を有する消防本部（68消防本部）

2. 調査内容

50,000 m²以上の大規模倉庫の対象物調査及び管轄消防本部警防対策調査

II 回収状況

219の対象物、68の対象消防本部から回答が得られた。（回収率100%）。

III 調査基準

平成29年4月1日現在

Ⅳ 目 次

50,000 m²以上の大規模倉庫の対象物調査及び管轄消防本部警防対策調査

(1)	外壁破壊	3
(2)	警防計画及び消火活動要領	5
(3)	倉庫火災に効果的な車両・資器材	7
(4)	対象物情報	8
(5)	対象物周囲の水利状況	9
(6)	応援協定	1 3
(7)	広報	1 4

【調査結果】

50,000 m³以上の大規模倉庫の対象物調査及び管轄消防本部警防対策調査

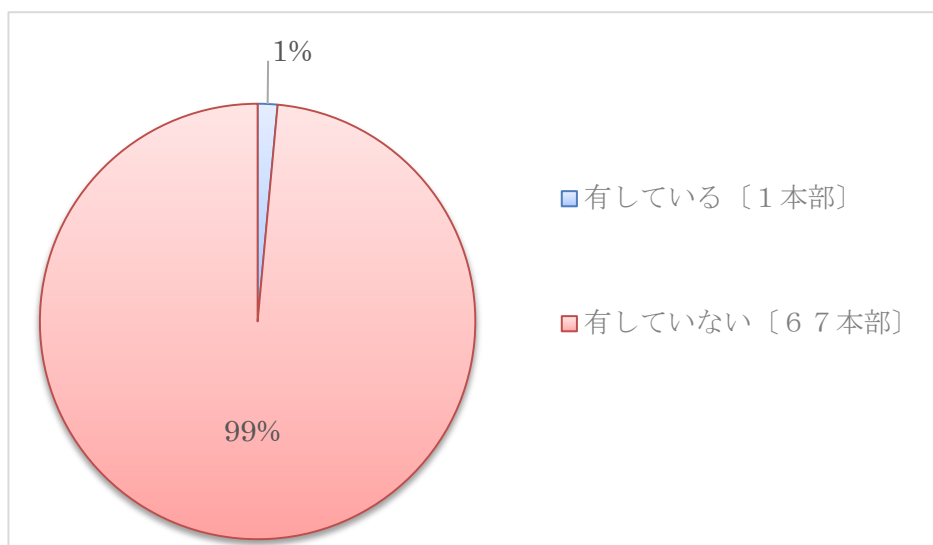
(1) 外壁破壊

① 外壁破壊手段

地上面から高所（8 m以上）に開口部を設定するための外壁等破壊手段（重機）を有していますか。

なお、梯子車に搭乗しエンジンカッター等を使用した破壊等は除きます。

【全体割合】



【外壁破壊手段の種類】

特別救助車（ユンボ）1 本部 2 台

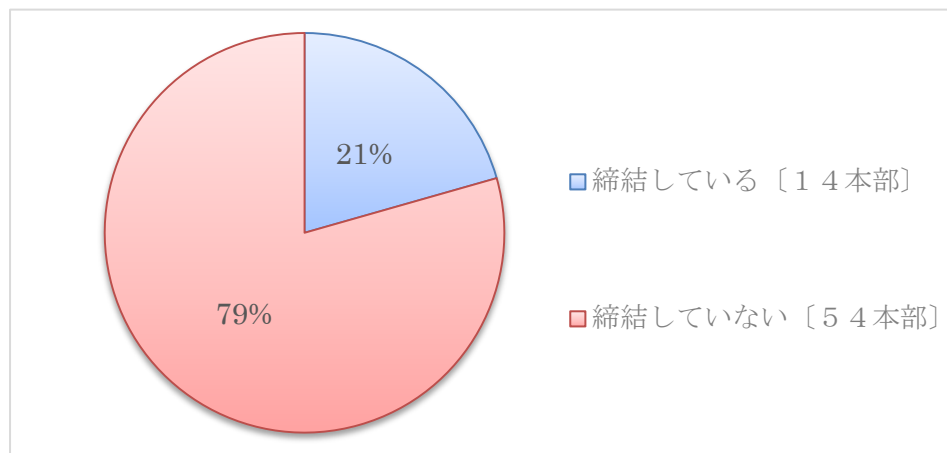


（市川市消防局）

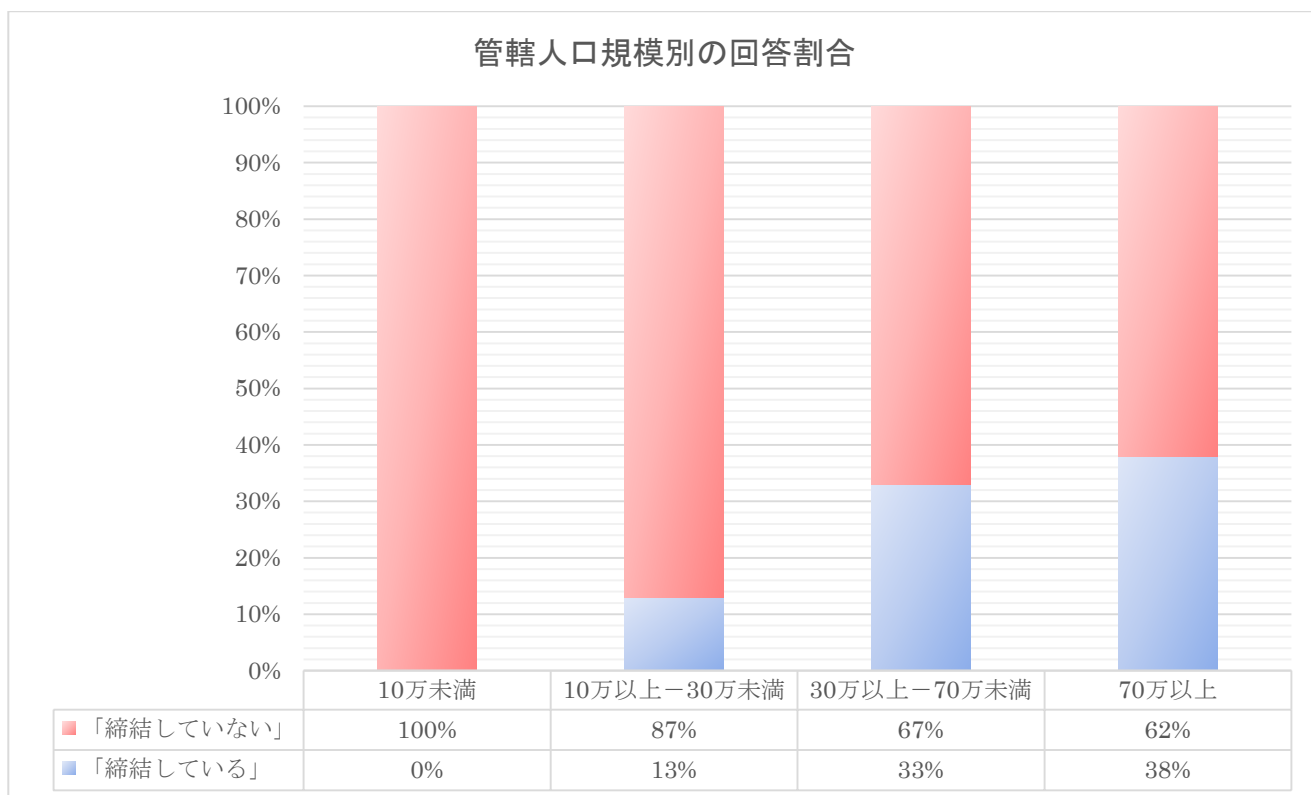
② 民間事業所等との外壁等破壊活動協定

規模に関わらず、倉庫火災やその他の火災時において、建築事業者やその他団体との間で、外壁等破壊活動を可能とする協定を締結していますか。

【全体割合】



【人口規模別】

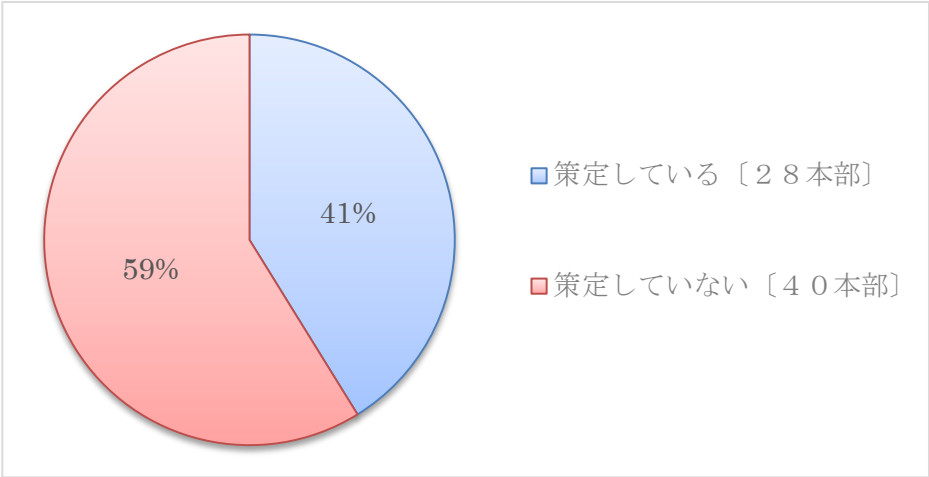


(2) 警防計画及び消火活動要領

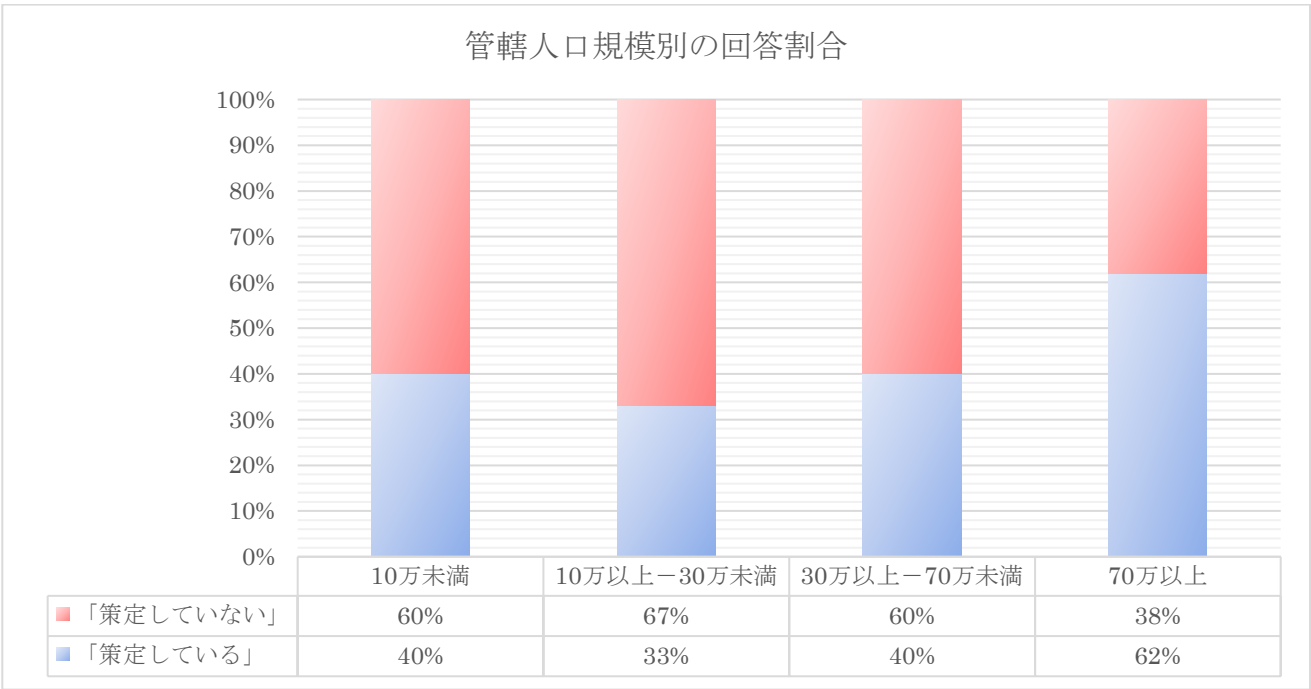
① 警防計画

貴消防本部において、個々の大規模倉庫（5万㎡以上）に対する警防計画を策定していますか。

【全体割合】



【人口規模別】



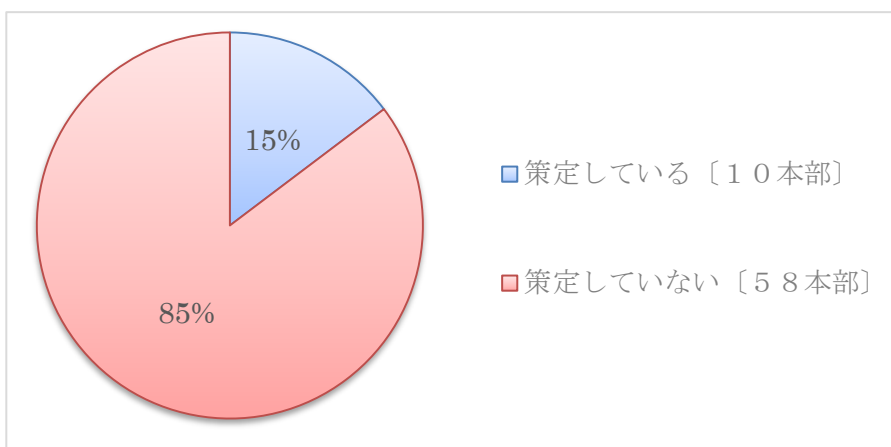
【備考】

警防計画とは、対象物の構造、付近水利の状況、危険物保有状況など、警防活動上必要な情報を事前に調査し、その情報を記したもの。

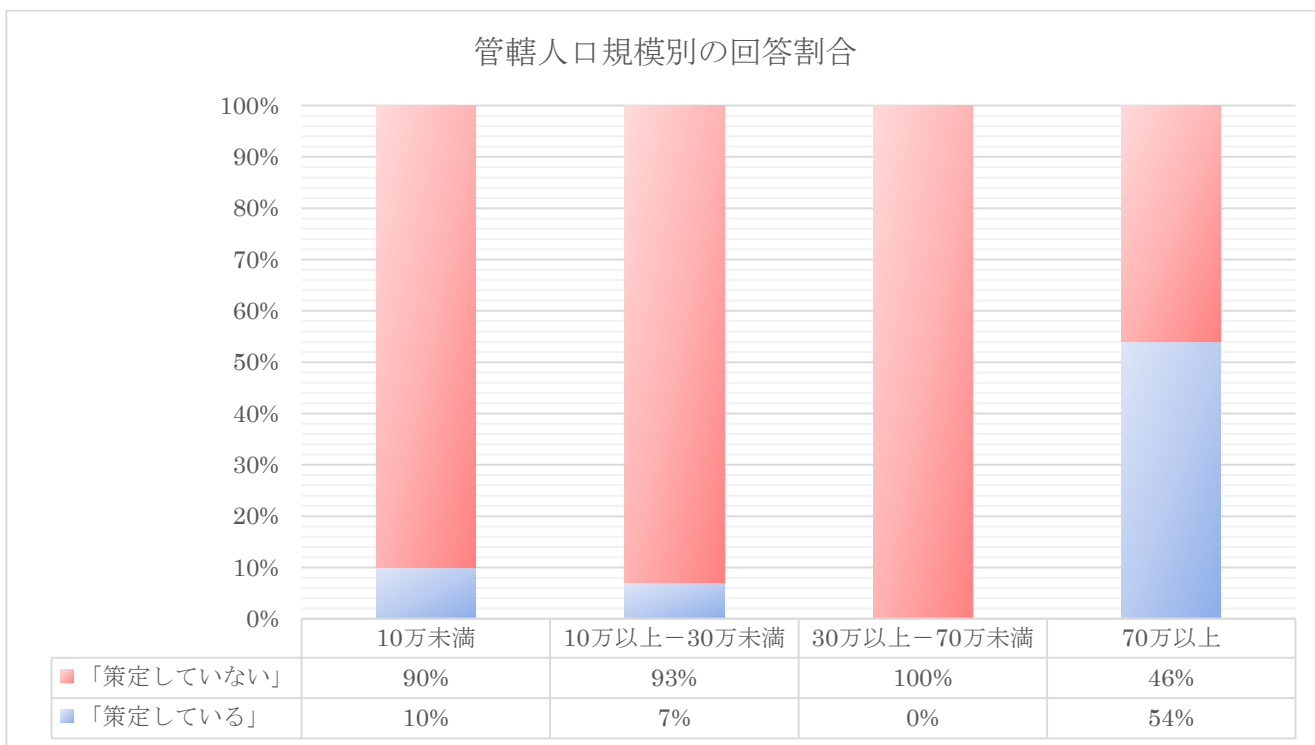
② 消火活動要領

規模に関わらず、貴消防本部において、倉庫火災に対する消火活動要領は策定していますか。

【全体割合】



【人口規模別】



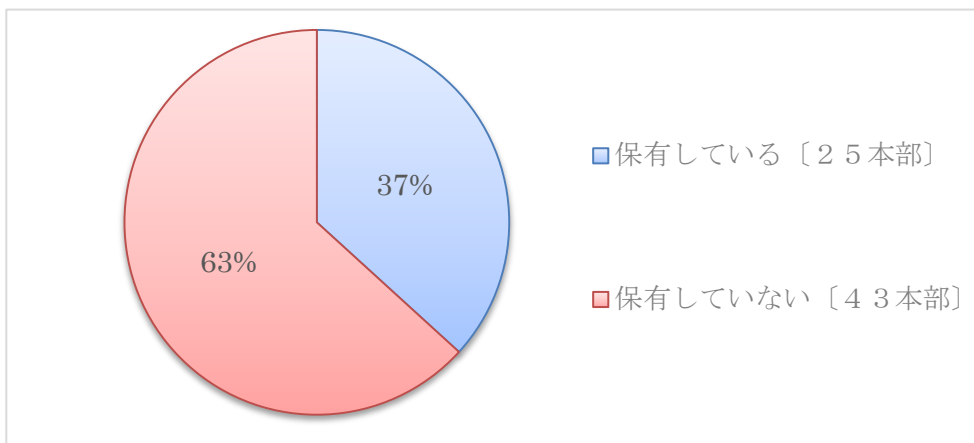
【備考】

消火活動要領とは、消火活動を実施するための戦術や活動の取決めを明記したもの。
本部により、マニュアル・戦術の名称で定めているものを含む。

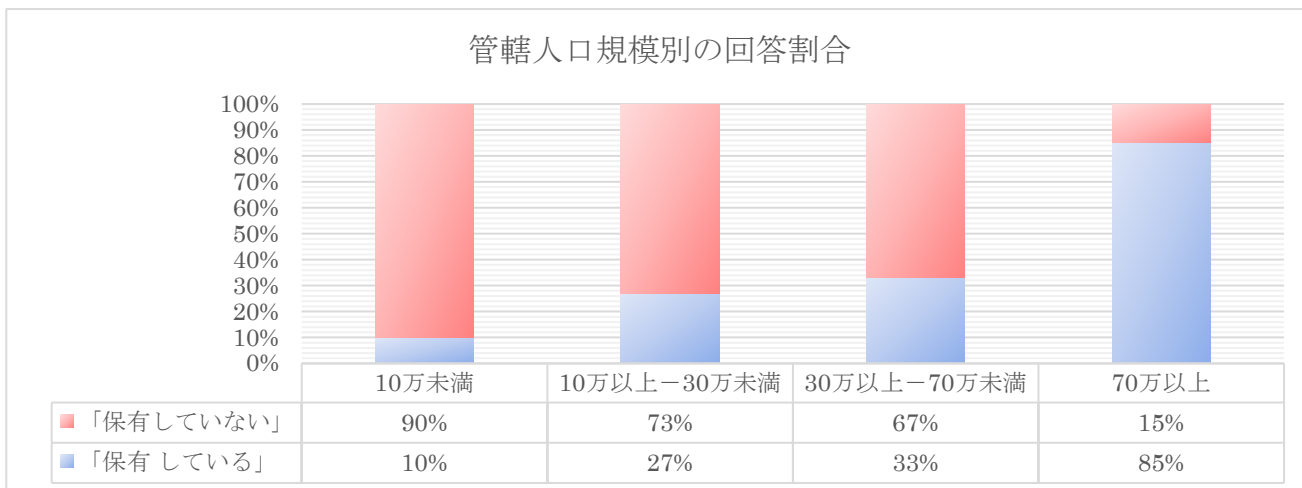
(3) 倉庫火災に効果的な車両・資器材

倉庫火災に対応する上で、効果的な車両・資器材を有していますか。

【全体割合】



【人口規模別】



【倉庫火災に効果的な車両】

車両名	保有本部数	保有台数
特別高度工作車	3本部	3台
重機	1本部	1台
排煙高発泡車	6本部	10台
ブローカー車	3本部	3台
屈折放水塔車	1本部	4台
大容量送水ポンプ車	1本部	1台
大型放水砲搭載ホース延長車	1本部	1台

【排煙高発泡車】



【屈折放水塔車】



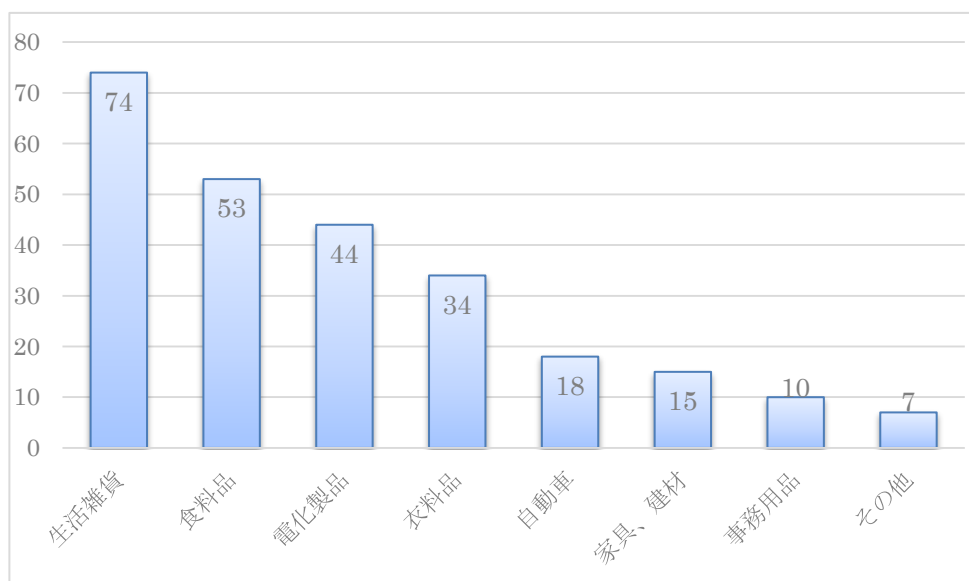
(4) 対象物情報

① 火災発生状況（過去10年間の火災件数）

火災発生件数	焼損床面積
18 件 (16 対象物)	0 m ² (ぼや) 14 件
	1 m ² 1 件
	約 5 m ² 1 件
	約 10 m ² 1 件
	165 m ² 1 件

※ 1 対象物で 2 件火災が発生している対象物が 2 対象物ある。

② 主な収容物（消防本部で把握しているもの）



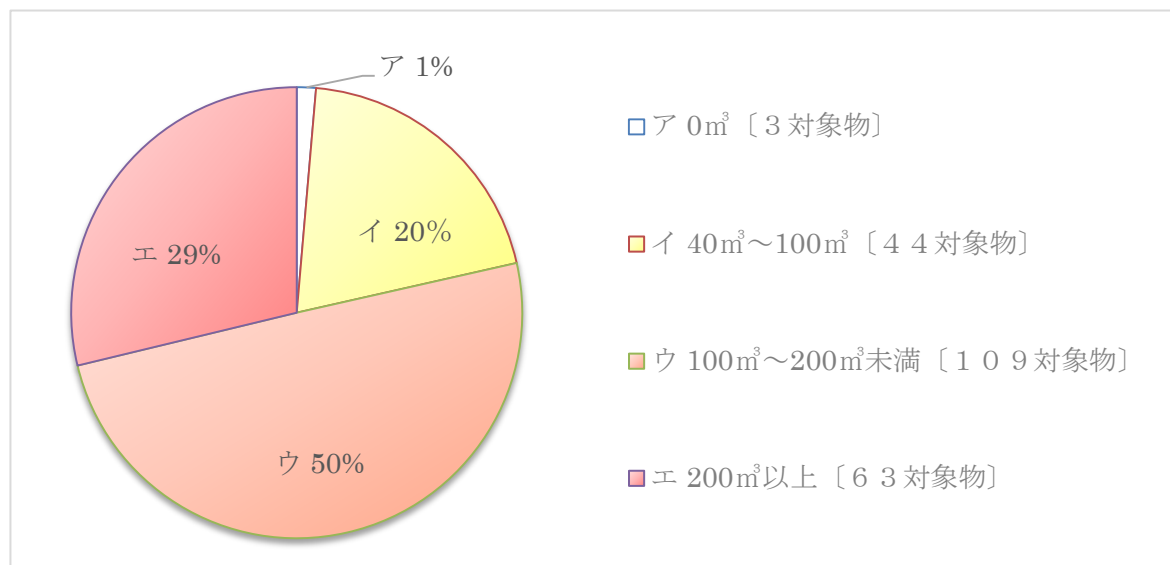
【その他】

- ・ 重機部品
- ・ 精密機器
- ・ 鉄鋼
- ・ 紙幣
- ・ 医薬品
- ・ 災害支援物資
- ・ 指定可燃物 (合成樹脂等)

(5) 対象物周囲の水利状況

① 消防用水（各対象物単位に算出）

【全体割合】



【消防用水とは】

消防用水とは、その対象物の消火活動や延焼防止のため、消防隊が使用することを目的として、設置を建物関係者に義務づけている防火水槽又はこれに代わる貯水池その他の用水で、防火管理者が維持管理をするものである。

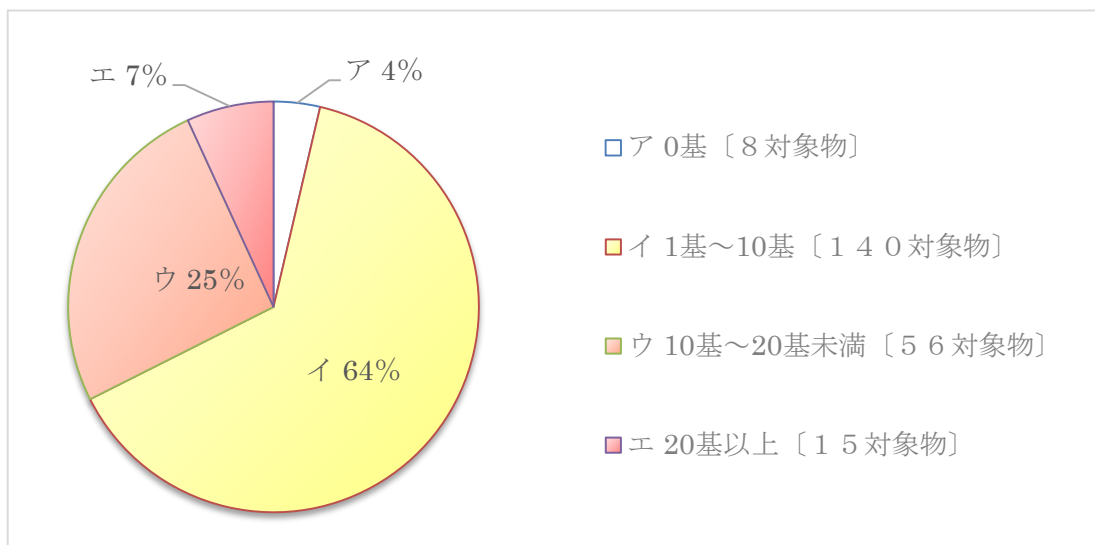
消防法施行令第27条（消防用水に関する基準）【一部抜粋】

百貨店、旅館、倉庫等〔別表第1（1）項から（15）項まで、（17）項及び（18）項に掲げる建築物〕で、その敷地の面積が20,000㎡以上あり、かつ、その床面積が、耐火建築物にあつては15,000㎡以上、準耐火建築物にあつては10,000㎡以上、その他の建築物にあつては5,000㎡以上のもの

設置を要する防火対象物	有効水量
耐火建築物で1階2階の床面積の合計が15,000㎡以上	床面積を7,500で除した商に20㎡を乗じた量以上
準耐火建築物で1階2階の床面積の合計が10,000㎡以上	床面積を5,000で除した商に20㎡を乗じた量以上
その他の建築物で1階2階の床面積の合計が5,000㎡以上	床面積を2,500で除した商に20㎡を乗じた量以上
高さ31mを超え、かつ延べ面積(地階を除く部分)が25,000㎡以上	床面積を12,500で除した商に20㎡を乗じた量以上

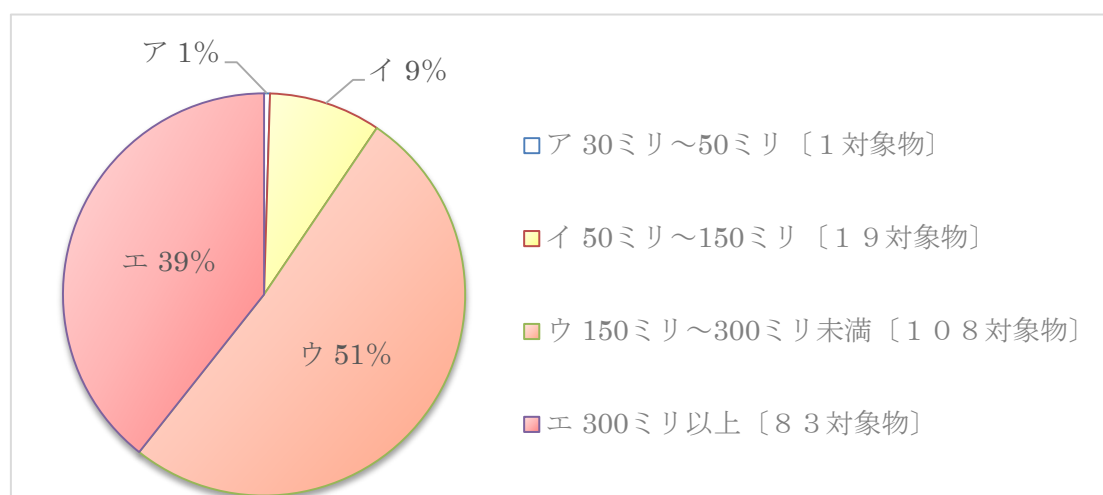
② 対象物敷地外周から半径 140m 以内の消火栓数（各対象物単位に算出）

【全体割合】



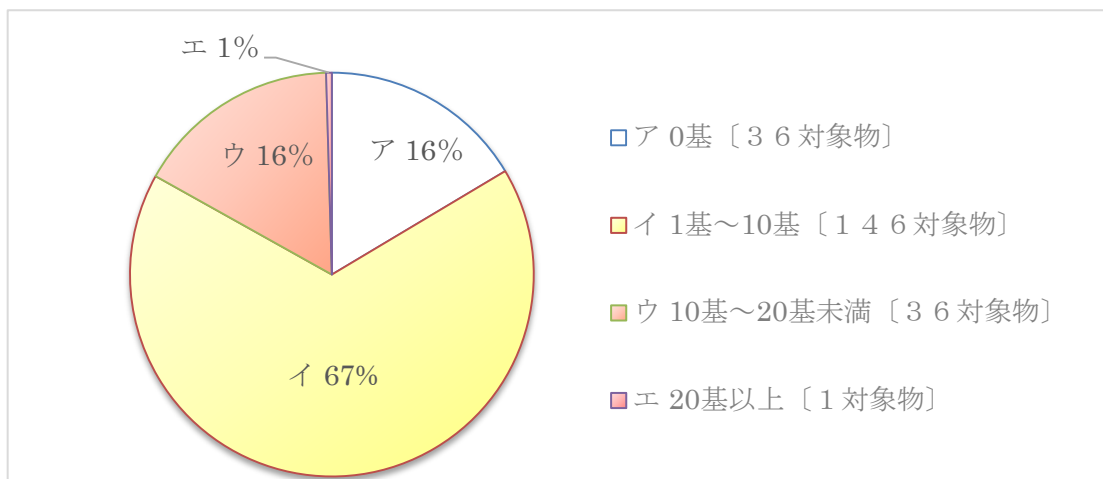
③ 消火栓の最大管径（各対象物単位に算出） ※消火栓数 0 基の対象物除く

【全体割合】



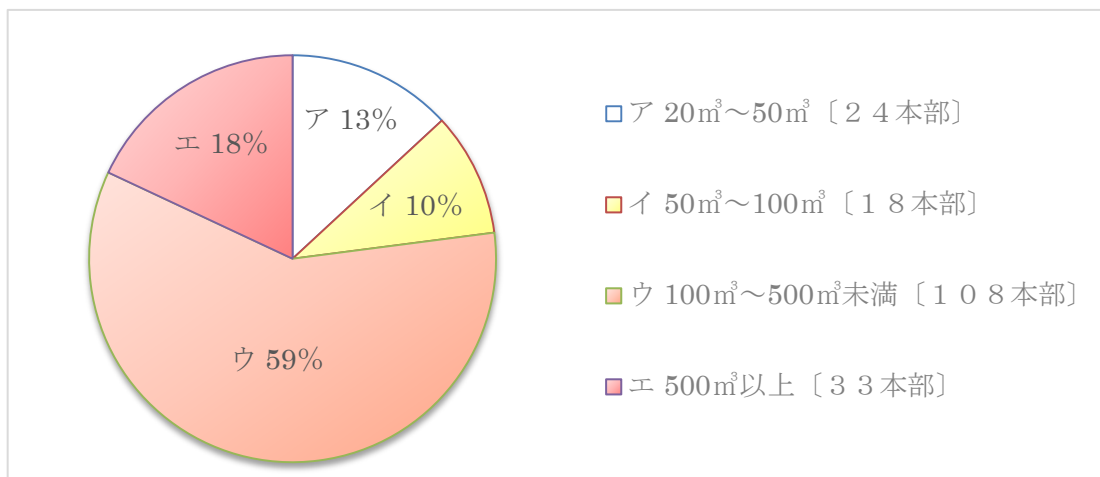
④ 対象物敷地外周から半径 140m 以内の防火水槽数（各対象物単位に算出）

【全体割合】



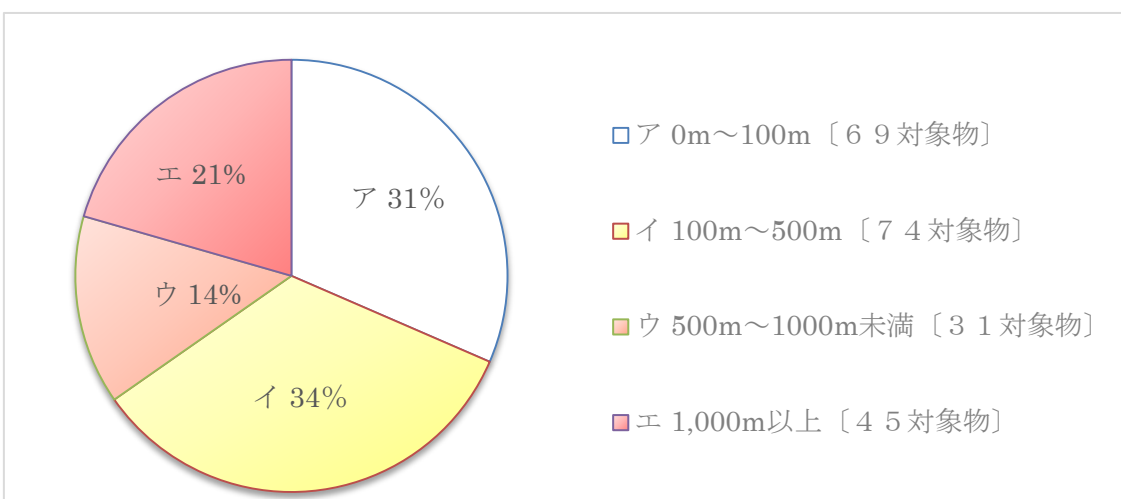
⑤ 防火水槽の合計容量（各対象物単位に算出） ※防火水槽数0基の対象物除く。

【全体割合】



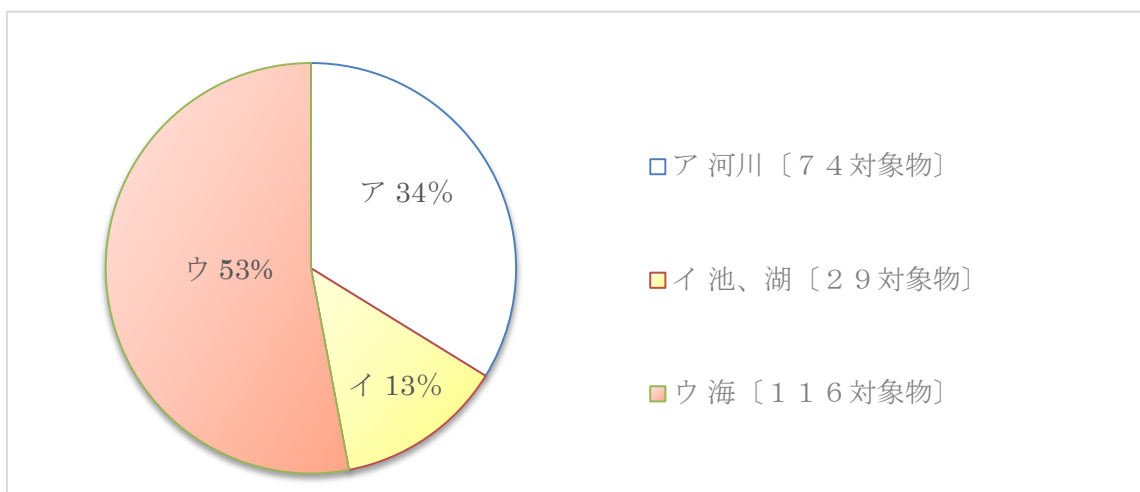
⑥ 対象物周辺の自然水利までの距離（各対象物単位に算出）

【全体割合】



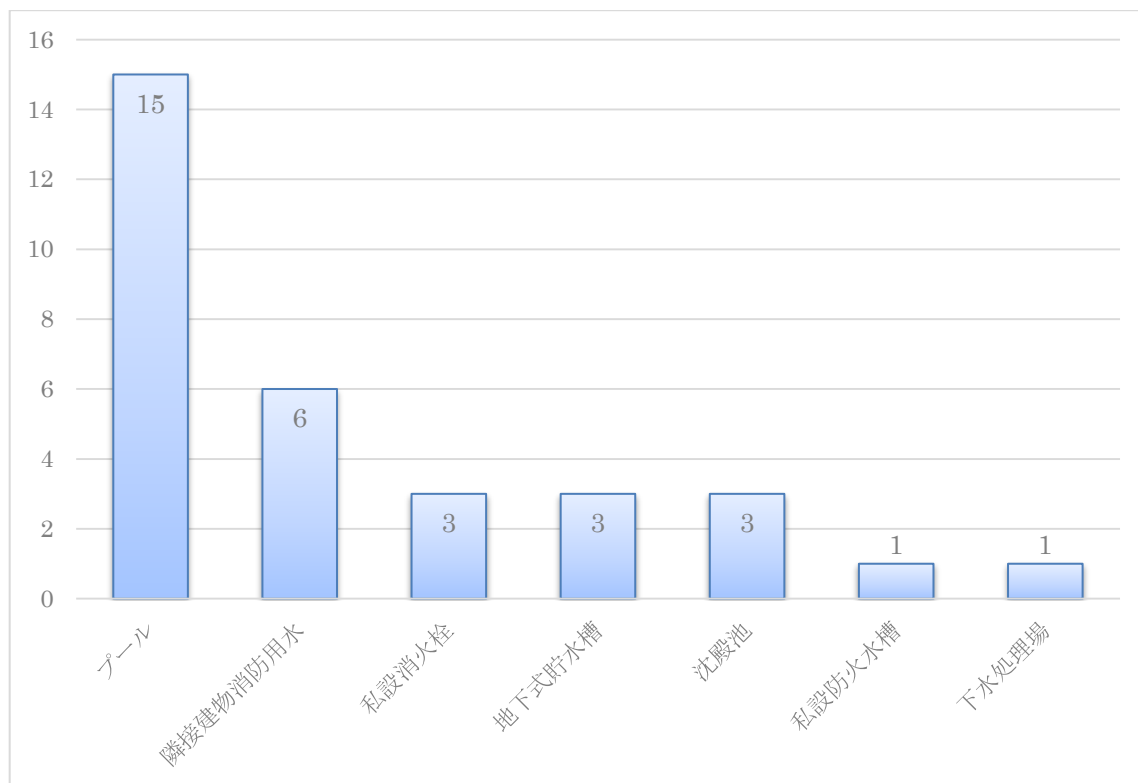
⑦ 対象物周辺の自然水利種別（各対象物単位に算出） ※未入力対象物除く。

【全体割合】



⑧ 前述以外の水利

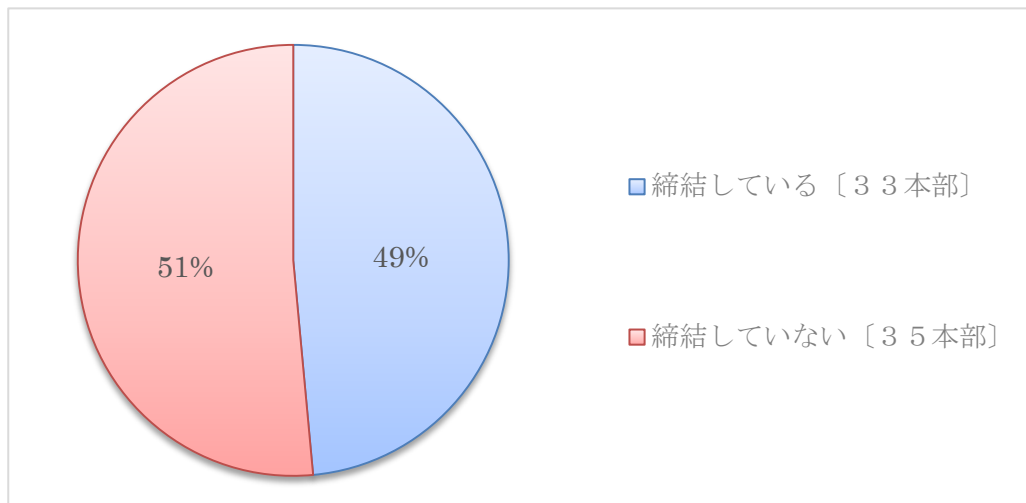
219対象物のうち、消火栓等の水利以外に消防水利の基準を満たす水利があると回答されたのは32あり、その水利の内訳は次のとおり。



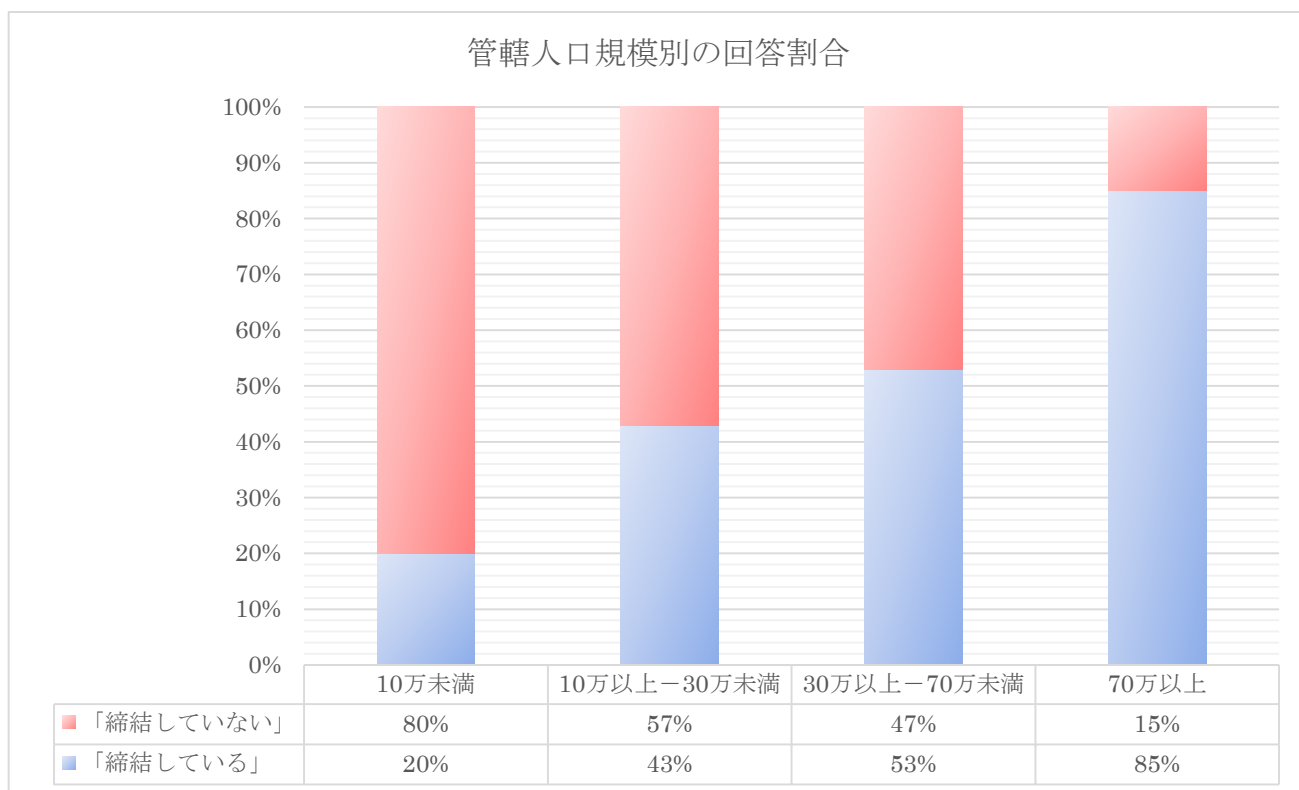
(6) 応援協定

倉庫に関わらず、近隣や県下から指揮隊を受援する協定を締結していますか。

【全体割合】



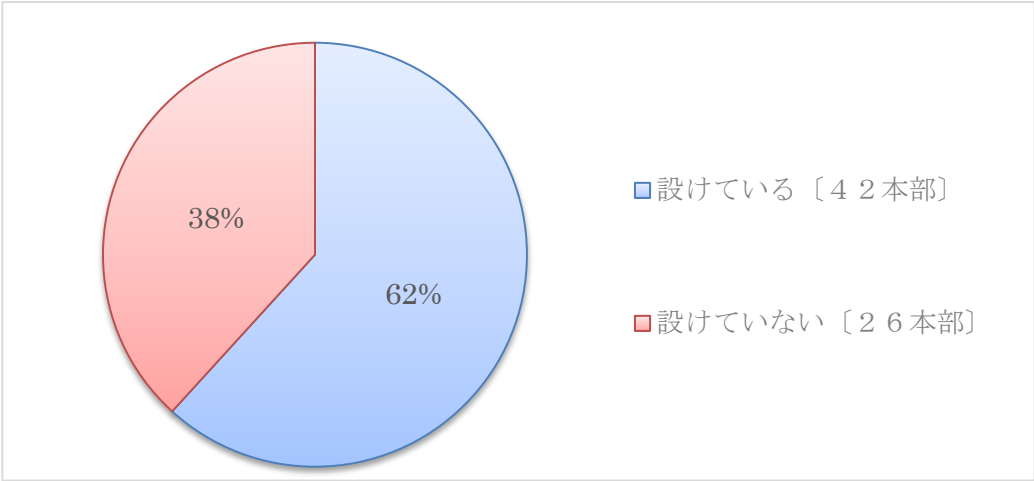
【人口規模別】



(7) 広報

消防活動途中において、報道機関等へ情報提供や広報を実施する要領や基準等を設けていますか。

【全体割合】



【人口規模別】

