

消防活動をより効率的に実施するための方策について

平成29年5月12日

消防庁

大規模倉庫火災における消防活動上の困難性

大規模倉庫火災の特性

内部の収容物量が多い

- 濃煙熱気が大量発生し、活動隊の視界が制限（見えない部分への進入は危険）
- 火勢が熾烈となり、消火に大量放水が必要
- 倉庫内の荷物やラック、コンベア等が放水の妨げ
- 放水によりダンボール等の荷積みが崩れる危険

外壁開口部が少ない

- 内部進入経路が制限される
- 密閉性が高く、濃煙熱気が充満し消防活動の継続が困難
- 内部の状況把握が困難

建物内の人命危険が大きい

- 火災拡大が早く、逃げ遅れ者が発生した場合の人命危険が大きい
- 面積が広大な建物内部における逃げ遅れ者の検索救助活動が困難

倉庫における発熱量（可燃物が燃焼する際に発生する熱量：平成12年建設省告示第1441号） 2,000MJ/m²
店舗（家具・書籍売場等960MJ/m²）、住宅（720MJ/m²）、事務室（560MJ/m²）等の他の用途と比較して極めて燃焼時の発熱量が大

倉庫火災における消防活動時のヒヤリハット事例

【事例1：崩れてきた収容物に埋もれそうになった事例】

- 平成15年10月発生
- 隊員4名が倉庫内に進入し放水を実施。濃煙熱気のためほぼ視界が無い状況であった。
- 放水中の隊員の側面に積まれていた収容物が突然崩れ、直前まで隊員がいた場所が収容物で埋まってしまった。

【事例2：倉庫火災で身体への蓄熱により体温制御できず危険となった事例】

- 平成18年8月発生
- 隊員2名が火災建物の避難誘導及び逃げ遅れ者の検索を実施後、濃煙熱気内に進入して消火活動に従事。
- 内部での活動中、隊員1名が手足がしびれるとともに息苦しさを感じ、同行の隊員に助けられながら脱出した。

【事例3：延焼速度が速く退路を絶たれそうになった事例】

- 平成23年12月発生
- 倉庫内に多量のプラスチック製品が保管され、パレット上の荷物にはビニールフィルムが巻かれていた。
- ビニールフィルムを伝送して火炎が極めて早く回り、進入し放水中の消防隊員2名が退路を絶たれそうになった。



事例1の倉庫内部状況（鎮火後）

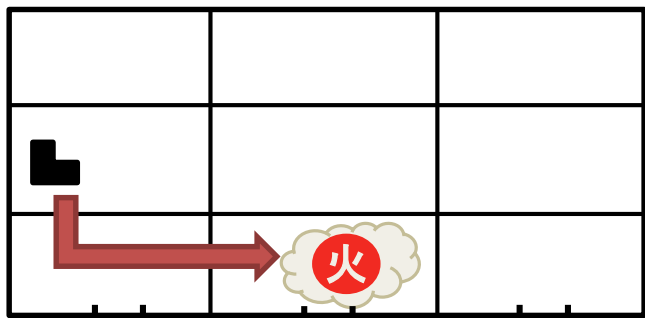
大規模倉庫における火災の推移及び消火活動のイメージ

火災フェイズ	初期火災期	⇔ 区画内火災期	⇔ 区画外火災期	⇔ 多区画火災期
フェイズ説明	火災発生で初期で、建物や収容物のごく一部が燃焼している状態	防火区画内及び近隣区画で延焼。フラッシュオーバーの発生以前の状態	出火区画でフラッシュオーバー等盛期火災となり、隣接区画等へも延焼拡大した状態	多数の防火区画で延焼が発生し、火災延焼拡大・合流等が著しい状態
延焼範囲	出火区画内	・出火区画	・出火区画、隣接区画 ・上記以外の区画	・出火区画 ・多数の区画、階等
火勢	ごく小さい	着火物燃焼により拡大	火災温度急激な上昇	火勢熾烈、延焼拡大
消防隊内部進入可否	進入容易	可能 (熱、煙からの防護必要)	・盛期火災区画は不能 ・未燃焼区域に可能 (熱、煙からの防護必要)	・盛期火災区画は不能 ・建物内部へ進入危険大
上階への主な進入経路	階段等	・階段等 ・非常用進入口	・階段等 ・非常用進入口	(進入危険大)
消火実施場所	○火災室内での放水 ・関係者による消火 ・消防隊ホース延長	○火災室内での放水 ・消防隊ホース延長	○未燃焼区画から ・消防隊ホース延長 ○非常用進入口等活用し 屋外から ・高所放水車両 ・放水銃 等	○非常用進入口等及び外壁開口部(破壊等)を活用し、屋外から放水 ・高所放水車両 ・放水銃 等

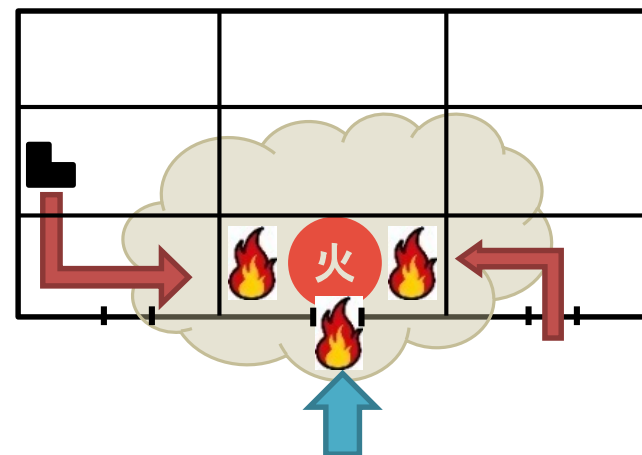
(2階以上の上階で延焼する火災について推移を区分したもの。延焼拡大により左から右に移行する。)

(参考)火災フェイズにおける消防活動のイメージ図(2階以上の上階)

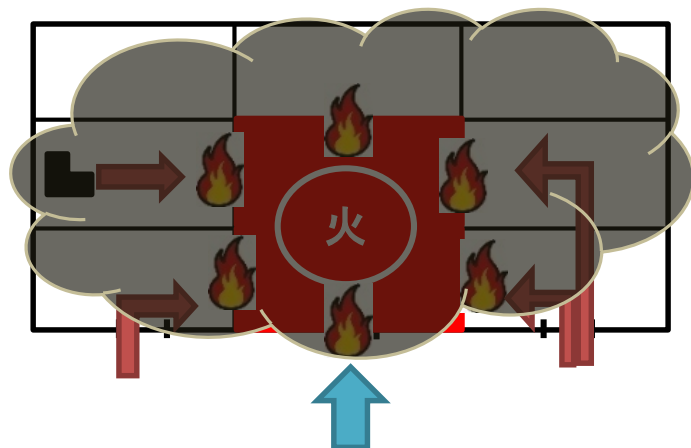
○初期火災期



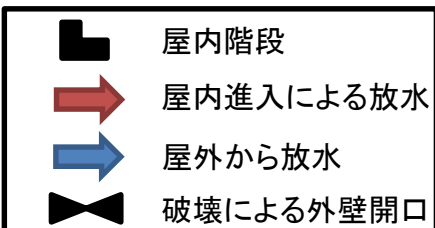
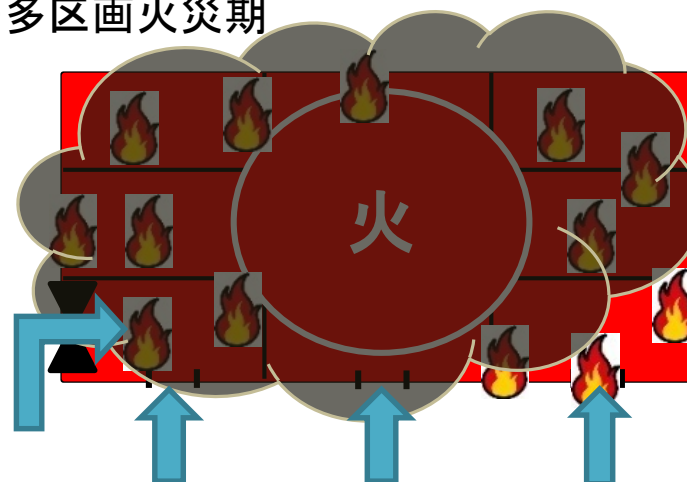
○区画内火災期



○区画外火災期



○多区画火災期



埼玉県三芳町火災での消防活動と進入経路について

三芳町倉庫火災では、シャッター閉鎖障害や大量の可燃物による早期延焼拡大など、大規模倉庫特有の状況が発生

(19日の未明再進入までの経過。活動概要は管轄消防本部に聞き取り。)

	初期火災期	区画内火災期	区画外火災期	多区画火災期
三芳町倉庫火災での消防活動(2階部分)	<u>出火当初～</u> ・建物関係者での初期消火 ・2階での消火活動なし	<u>～2階部分が延焼拡大し、盛期火災に至るまで</u> ・消防隊到着時 2階に延焼拡大中 ・2階に進入し火点へ放水。 ただし本来は進入経路としないコンベヤを使用するなど、危険大。	<u>～19日爆発的燃烧発生まで</u> ・複数消防隊が階段及び機材搬入口から進入、濃煙熱気充満により長時間活動困難(空気呼吸器使用上限:約20分間) ・外壁開口部設定後も、濃煙熱気の排出に時間を要した。	<u>19日爆発的燃烧時～</u> <u>19日未明再進入まで</u> ・3階内部での急激な延焼拡大が発生 ・全隊を一旦屋外に退避させる必要
2階への進入経路	・消防隊到着前	コンベヤ部分 北側階段(当初施錠)	・北側、中央階段 2階機材搬入口使用あり	・爆発的燃烧の発生により進入危険
2階への放水状況	・消防隊到着前	・少ない進入経路により、延焼箇所へ到達が困難、放水口数が限定	・2階へ複数の消防隊が進入したが、濃煙熱気充満により活動継続が困難(進入統制)	・全隊一時屋外退避し屋外から注水
多方面からの進入及び活動継続が可能だった場合に期待される効果	・仮に消防隊到着時に初期火災期であった場合、多方面から進入できればより早期に鎮圧可能	・より延焼箇所に近い経路から進入し放水できれば、火勢をより局所的に包囲できた可能性 ・安全が確保された多方面の経路から進入できれば、危険活動を回避できた可能性	・各進入経路ごとに継続的な消火活動が可能な拠点があれば、大量放水により延焼範囲の拡大を防止できた可能性	・この段階では進入危険

各進入経路の機能について

屋内進入経路(階段、非常用エレベーター)

【通常の階段】

- ・ 進入経路となるが、階層により上階到達に時間を要する
- ・ 活動継続の拠点となる区画なし

【特別避難階段】

- ・ 進入経路となるが、階層により上階到達に時間を要する
- ・ 付室を活動拠点として継続的な活動が可能

【非常用エレベーター】

- ・ 上階に迅速に到達可能（資機材含む）
- ・ 乗降ロビー（区画等あり）を活動拠点として継続的な活動が可能
- ・ 逃げ遅れ者の迅速な搬送等に活用可能

屋外からの進入経路(非常用進入口等)

【非常用進入口】

- ・ はしご車の架梯範囲内で上階に迅速に到達可能（資機材含む）
- ・ 屋外バルコニーを活動拠点として継続的な活動が可能（代替開口部の場合は、開口部外のはしご車を拠点として同様に活動）
- ・ 消防車両等により高所から消火活動が可能
- ・ 緊急時に直接屋外へ退避可能
- ・ 逃げ遅れ者を直接屋外へ救助可能

大規模倉庫における各階ごとの外部進入手段及び破壊手段の比較

	1F	2F	3F以上
主な開口部	・通常人の出入や荷物等の搬出入がある部分	(開口部が少ない)	・非常用進入口
外部からの進入	・地上からの進入可能	・外壁等を破壊(はしご車等を活用) 内部の収容物等により進入に制約あり	・非常用進入口(はしご車を活用)
破壊の可否	・通常の出入口や搬出入口の開放が可能 (施錠時等は破壊必要)	・外壁の破壊が必要	・非常用進入口の開放が可能 (小破壊が必要な場合あり)
進入時の破壊手段	【通常の出入口】 ・通常は開放が可能 (施錠時は消防隊保有の破壊器具 又は重機により短時間で開放可)	【外壁の破壊】 ・はしご車上から消防隊保有の破壊器具 ⇒ <u>構造上、破壊に長時間を要する</u> ・民間保有の大型重機 ⇒ <u>重機調達に長時間を要する</u>	【非常用進入口の開放】 ・特段の器具を用いることなく開放可能 (ガラスの小破壊等によることも可)



大規模倉庫の2階部分は、時間を要する外壁破壊が前提となることから、消防隊が迅速に内部へ進入することが困難な状況

【消防隊保有の破壊器具による破壊】



【消防隊保有の重機によるシャッター破壊】

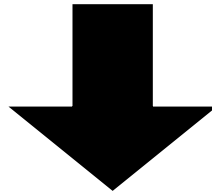


【民間保有の大型重機による外壁破壊】



検討すべき対策の視点について

- 今回の火災では、2階への消防隊の進入及び継続放水が困難であり、仮に多方面からの進入がより早期かつ継続的に行われていた場合、より効率的な消火活動が実施できた可能性。
- 今回の火災では在館者が全員避難できたが、同様の火災が発生し逃げ遅れ者の救助が必要となった場合、仮に消防隊が多方面から進入できれば、迅速な救助活動が行える可能性。



- ◎ 消防活動が困難となる大規模倉庫においては、2階においても消防隊が屋外から早期に屋内に進入し、継続的に活動するための開口部等の進入経路をあらかじめ確保することについて検討が必要ではないか。

消防活動の主な構成要素

① 指揮活動

- 実態把握、状況判断に基づき指揮者が下命し、部隊を機能させる活動
- 指揮活動: 部隊指揮、活動分担、応援要請、安全管理など
- 情報活動: 情報収集、災害広報など

② 消防活動(人命救助)

- 火災建物内の人員有無を確認するとともに、逃げ遅れ者の救助を目的とした活動
- 避難完了が確認できるまで、逃げ遅れ者がある前提で検索活動
- 検索手段: 検索班(2名以上)に呼吸保護具、命綱、援護注水及び緊急時脱出路を確保

③ 消防活動(消火活動)

- 火災の拡大を防止し、鎮火を図る多面的な活動
- 消火手段: 冷却消火(放水による消火)、除去消火(収容物の屋外搬出)など
- 活動方策: 内部進入、筒先配備、注水、破壊、排煙、充水など

④ 救急・救護活動

- 災害現場で発生した傷病者等の救護を目的とした活動
- 状況に応じ、現場救護所等を設置

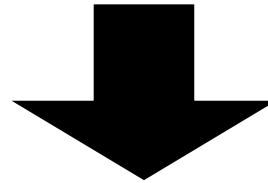
⑤ その他

- 水損防止活動(物的被害の抑制)など

(その他) 屋内進入が困難な火災区画への放水に関する課題

次の要因等により、区画外火災期に発展した場合、消防隊が盛期火災に至った区画に屋内進入して、放水活動を行うことが困難になる可能性があるのではないか。

- ・ 収容可燃物量が多く、火災の延焼拡大が早いことに加え、燃焼物の深部まで冷却するためには大量の放水が必要になる。
- ・ 濃煙熱気が大量に発生することに伴い、視界が制限され、荷物やラック、コンベヤが進入や放水の妨げとなり、消火活動の困難性が高い。



消防隊の屋内進入が困難な火災区画に放水するためには、例えば、以下のような対策が考えられるか。

- 屋外から直接放水することができるように、外周部に開口部を設置する。
- 屋外から直接放水ができない建物中央部の区画等については、屋外に設置された送水口にホースを接続し、送水することにより当該区画内に放水できる設備（スプリンクラー設備等）を設置する。