

消防活動中に発生した爆発音等に対する考察について

平成29年5月12日

消防庁消防研究センター

〔 火災原因調査に基づき作成。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。 〕

全体図

爆発的燃焼等の発生日時

(第2回検討会資料2-6「埼玉県三芳町倉庫火災活動記録」から引用)

① 2月16日

21:30 東面3Fスロープ上、爆発音と共にコンクリート約10cm隆起

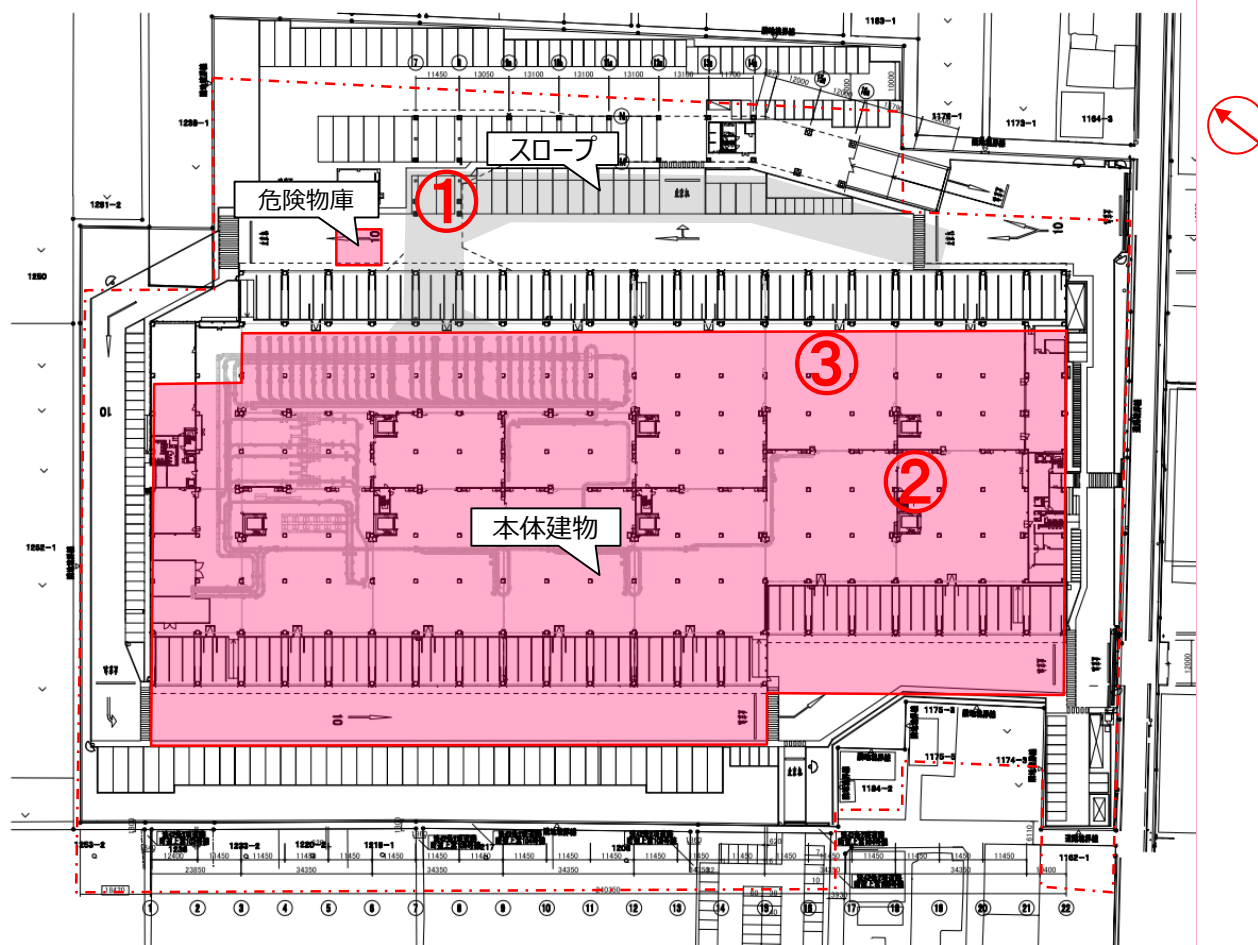
② 2月19日

0:13 南東側3Fで爆発音

0:15 2度目の爆発音

③ 2月20日

12:45 南面破裂音あり



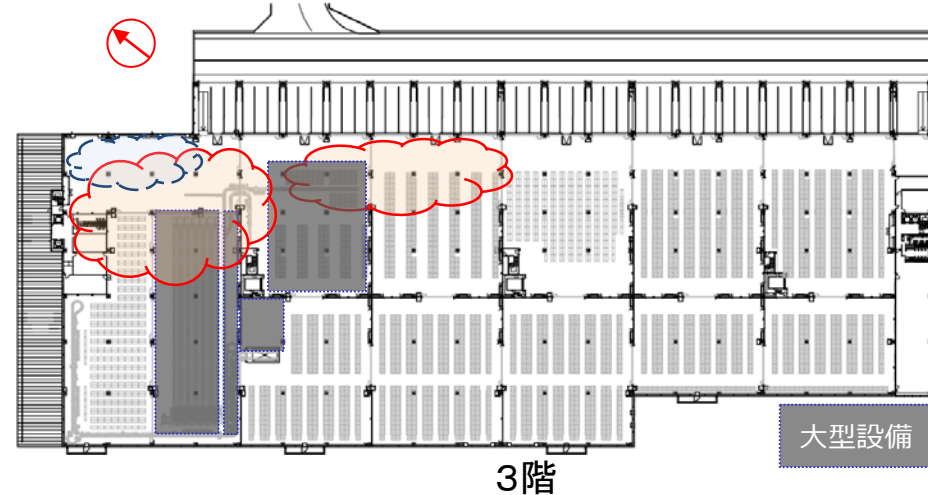
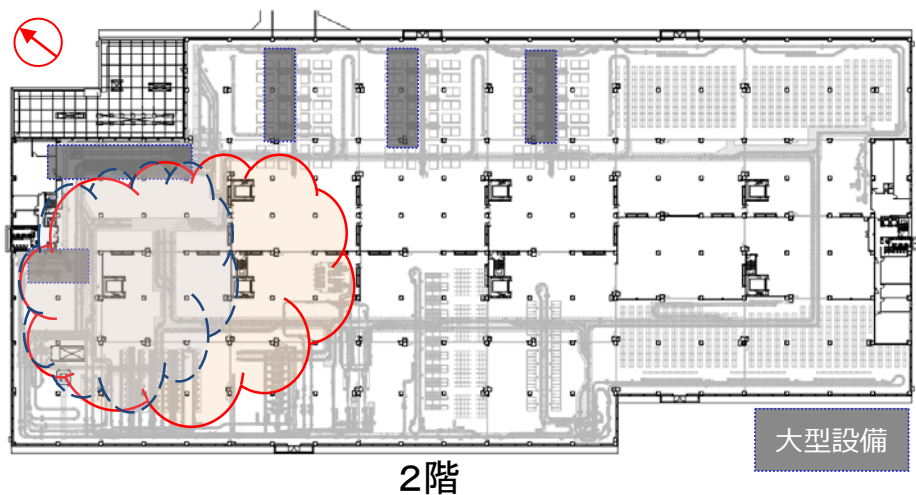
2月16日の爆発音等について(1/4)

【災害の推移等】

月日	主な火勢	消防活動概要	その他
2月 16日 (木)	1階:出火 → 早期に鎮圧 2階:1階から延焼 ・延焼拡大極めて早い ・2階北面から中央へ拡大 3階:下階から延焼 ・複数の延焼経路 ・3階北東部激しく延焼 (21:30) 爆発音・コンクリート隆起が発生	・1階は早期鎮圧 ・2階北側、コンベア部、中央階段から各部隊が屋内進入し放水 ・3階車路から消防重機によりシャッター破壊、重量物等の障害除去 開口部から県内応援隊放水 ・消防団は消火栓から署隊へ中継送水を担当 ・2階外壁破壊、小型開口部設定し放水 ・爆発以降、3階車両及び重機活動制限	ソーラーパネル 注水危険あり 北側2階屋根の一部が崩落 西面搬入口部変形落下危険

(第2回検討会資料2-5「災害の推移及び消防活動概要」より抜粋)

【延焼範囲】 ※各階の延焼範囲は、第2回検討会資料2-5で示した延焼範囲を示している。

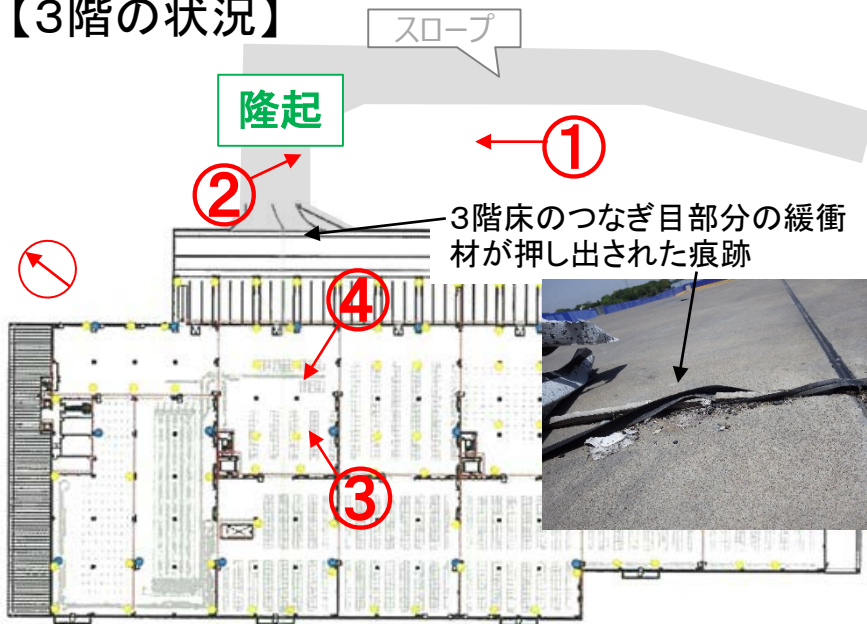


— — — 13時13分頃の延焼範囲
 — — — 17時30分頃の延焼範囲
 — — — 13時13分頃の延焼範囲
 — — — 17時30分頃の延焼範囲

- ・スロープに接続する2階、3階の倉庫部分は、長時間にわたって延焼していた。
- ・延焼していた箇所は、シャッターが閉鎖していない箇所もあり、通気性があったと考えられる。

2月16日の爆発音等について(2/4)

【3階の状況】



3階平面図



①スロープの外観



②スロープつなぎ目部分

爆発音とともに隆起したとされる部分は、スロープのつなぎ目の部分(実況見分時は、段差はなく、復元している。)。この他、3階床のつなぎ目部分の緩衝材が押し出された痕跡を確認。



③3階室内の状況

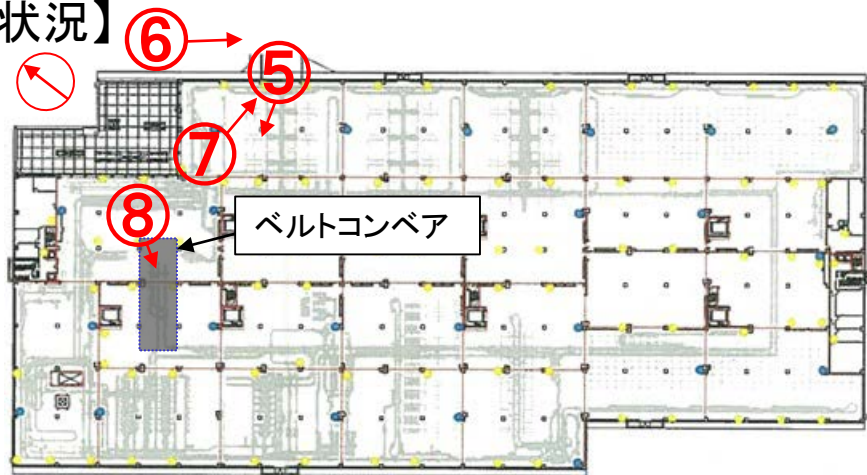


④3階室内の状況

3階室内は、焼損物が散乱しており、壁、柱、工作物等に、爆風による変形等は見られず、爆発を示唆する痕跡は確認されていない。

2月16日の爆発音等について(3/4)

【2階の状況】

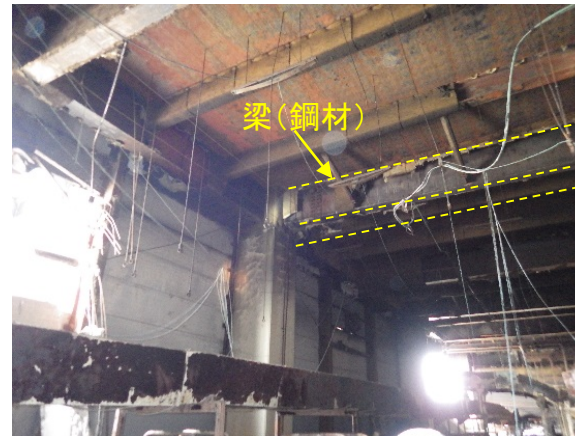


⑤2階室内の様子

スロープは2階
天井部分と接続



⑥スロープと倉庫の接続部



⑦2階天井部分



⑧ベルトコンベア落下箇所

- 2階室内においても、3階室内と同様に、焼損物が散乱しており、壁、柱、工作物等に、爆風による変形等は見られず、爆発を示唆する痕跡は確認されていない。
- 消防隊員の証言からは、爆風の発生を示唆する証言は得られていない。
- 2階天井の梁に吊り下げられていたベルトコンベアが落下している。

2月16日の爆発音等について(4/4)

2階・3階室内部分の焼損状況から、大きな爆発の発生を示唆する痕跡は確認されていない。

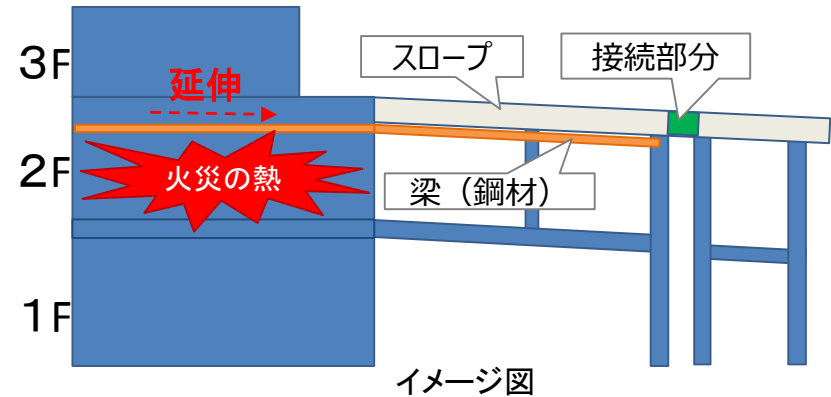
【爆発音に関する考察】

○2階天井部分に吊り下げられていたベルトコンベアが落下している。

⇒ 爆発音として報告されている音は、重量物であるベルトコンベアが落下した際の衝撃音であったことが可能性の一つとして考えられるのではないか。

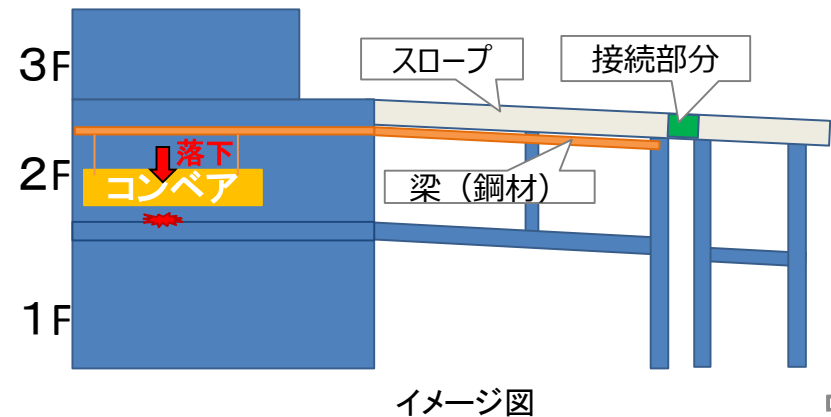
【スロープ隆起に関する考察】

○2階部分は、長時間高温にさらされていたことから、2階天井部分の梁（鋼材）が火災の熱により延伸することにより、スロープの梁等を押し上げ、段差が生じた可能性が考えられるのではないか。



(もう一つの可能性)

○2階天井部分の梁に吊り下げられていたベルトコンベアが落下により、梁のバランスが崩れ、段差が生じた可能性が考えられるのではないか。



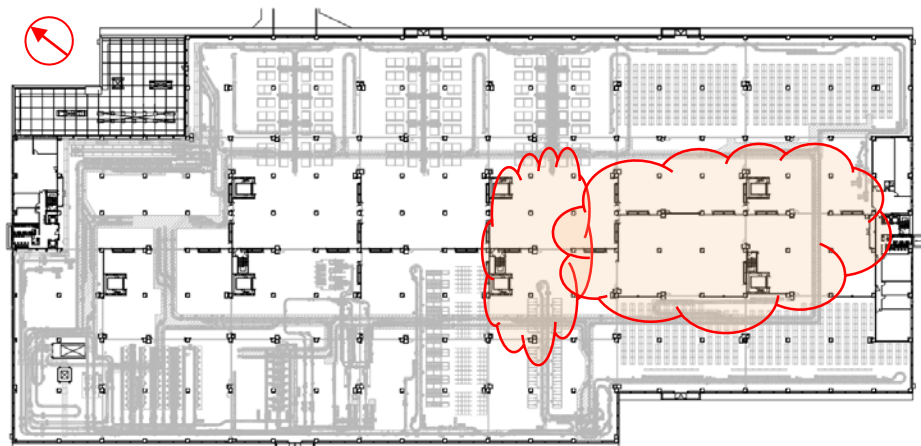
2月19日の爆発的燃焼について(1/4)

【災害の推移等】

月日	主な火勢	消防活動概要	その他
2月 19日 (日)	(0:13及び0:15) 3階で爆発的燃焼発生 ・直後に3階中央～南へ拡大 全隊一旦退避を強いられる 2階:中央～南延焼拡大 (午後) 2階、3階外周は火炎収束、黒煙	(爆発的燃焼後) ・全隊を敷地外に一旦退避、安全確認 負傷者等なし ・南側に部隊集結、屋外から放水再開 ・未明に屋内進入再開 (日中) ・外周より中央及び南面へ放水 ・内部進入隊は北及び南から火炎挟撃	再爆発を警戒 西側壁面変形・落下危険

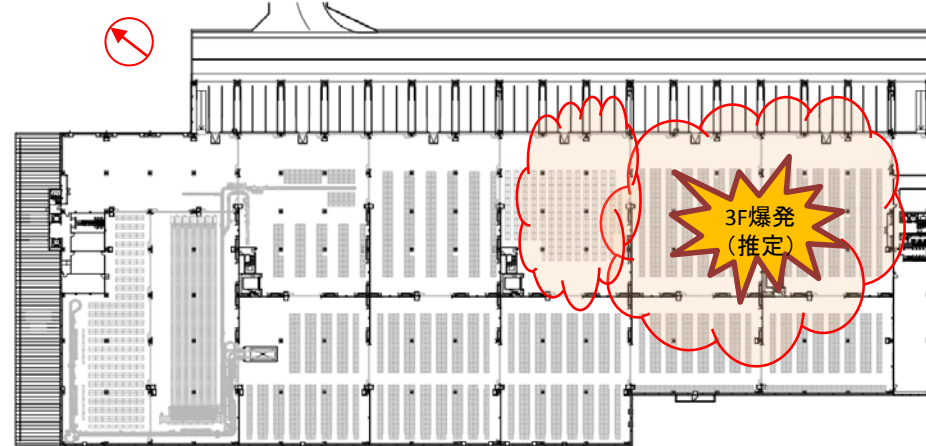
(第2回検討会資料2-5「災害の推移及び消防活動概要」より抜粋)

【延焼範囲】 ※各階の延焼範囲は、第2回検討会資料2-5で示した延焼範囲を示している。



2階

— 19日0時頃の爆発的燃焼後の延焼範囲



3階

— 19日0時頃の爆発的燃焼後の延焼範囲

実況見分から、3階部分の爆発が発生したと推定される場所は、

- ・外気と通じる開口部があり、区画間もシャッターが閉鎖していない箇所もあったことから、通気性はあったと考えられる。
- ・当該部分の焼損物から、可燃性ガスを用いたエアダスター(非危険物)が確認されている。
(危険物に該当する物品は確認されていない。)

2月19日の爆発的燃焼について(2/4)

【3階の状況】



⑨3階室内の状況



⑩3階室内の状況

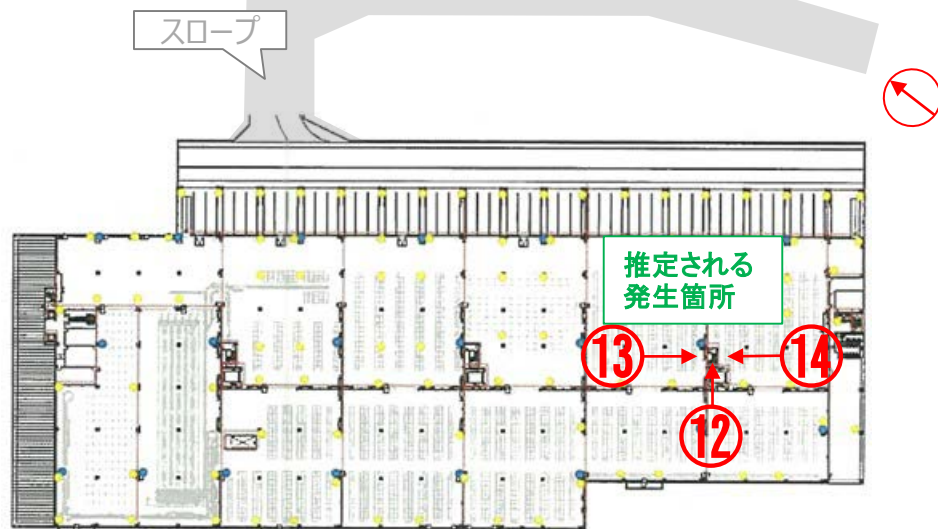


⑪3階階段室付近の状況

3階南東部分では、天井が座屈している様子が確認されている。

2月19日の爆発的燃焼について(3/4)

【屋内階段の状況】



⑫2階～3階の屋内階段の状況



⑬屋内階段内壁(北側)



⑭屋内階段内壁(南側)

爆発的燃焼が発生したと推定される場所付近の屋内階段では、内壁が座屈している様子が確認されている。(階段室内に可燃物等はなし。)

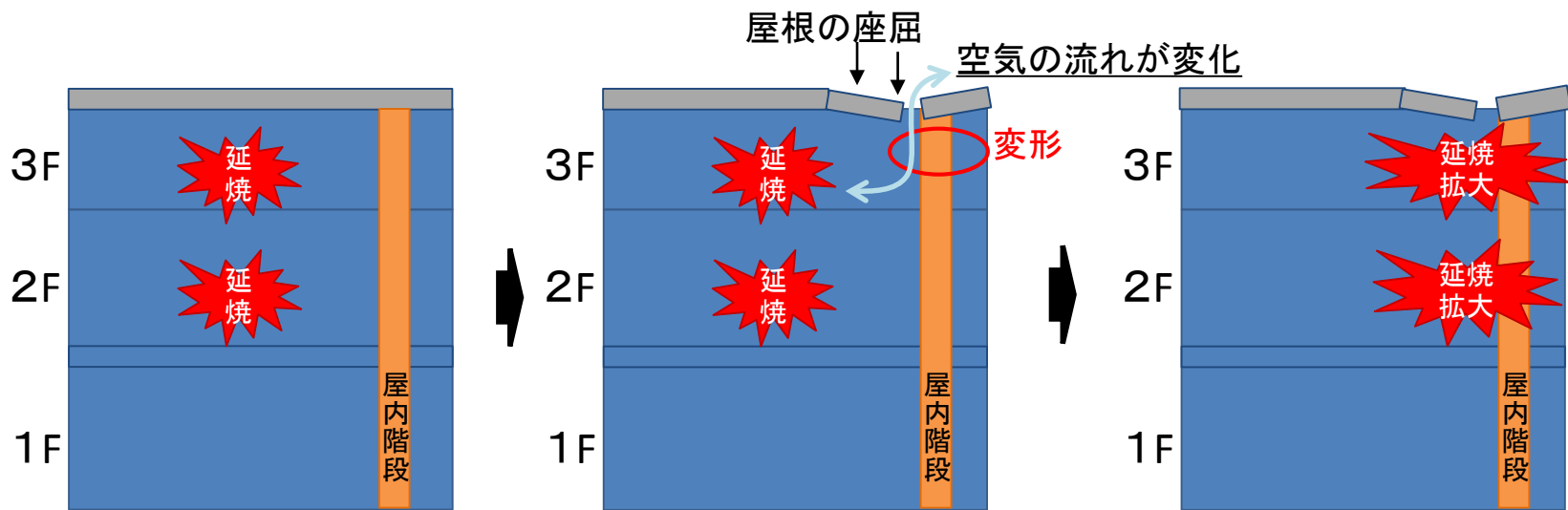
2月19日の爆発的燃焼について(4/4)

【爆発的燃焼に関する考察】

- 3階で大きな音と火炎が上がったという現象は、南側の屋内階段付近で発生しており、当該階段の3階から屋根に至る部分では、内壁が座屈している様子が確認されている。
- 座屈した階段室内には、加熱した様子が認められず、煤の付着は部分的にしか確認されていない。
- 3階室内は、爆発の衝撃による燃焼物の飛散、柱、壁、工作物等への変形は確認されていない。
- なお、第2回検討会資料2-6「埼玉県三芳町倉庫火災活動記録」では、0:13に「3F南東側で爆発音」の後、「風が吹き抜け、各開口部から急激に建物内部へ風が吹き込んだ直後に爆発的な燃焼が起こり火炎が噴出した」と報告されている。

⇒ 階段室の座屈は、屋根の座屈が原因で変形した可能性が考えられる。

屋根の座屈により、新たに開口部が生じ、空気の流れが変化し、急激な火勢の拡大が生じた可能性が考えられるのではないか。



爆発的燃焼前

屋根の座屈により、屋内階段
の内壁が座屈
⇒開口部が生じ、空気の流れ
が変化

空気の流れの変化により、
火勢が急激に拡大

2月20日の破裂音について

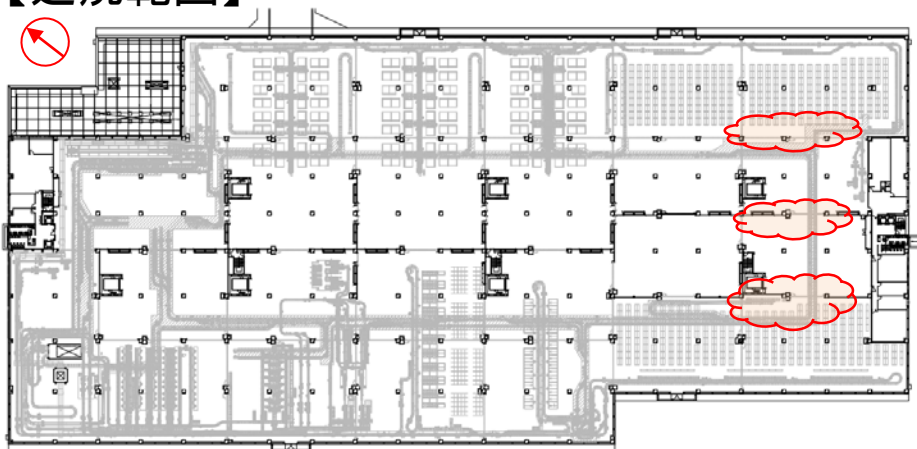
【災害の推移等】

月日	主な火勢	消防活動概要	その他
2月 20日 (月)	2・3階とも北側から中央部まで火勢制圧、間欠的に小火発生。 南側内部の延焼、縮小 (12:45)大規模破裂音発生	・継続的に放水活動実施 ・北面、中央部分制圧後、南側火炎に集中放水 ・大規模破裂音時、全隊一旦退避 安全確認後放水再開	3階屋根崩落危険、 進入を統制 破裂音継続

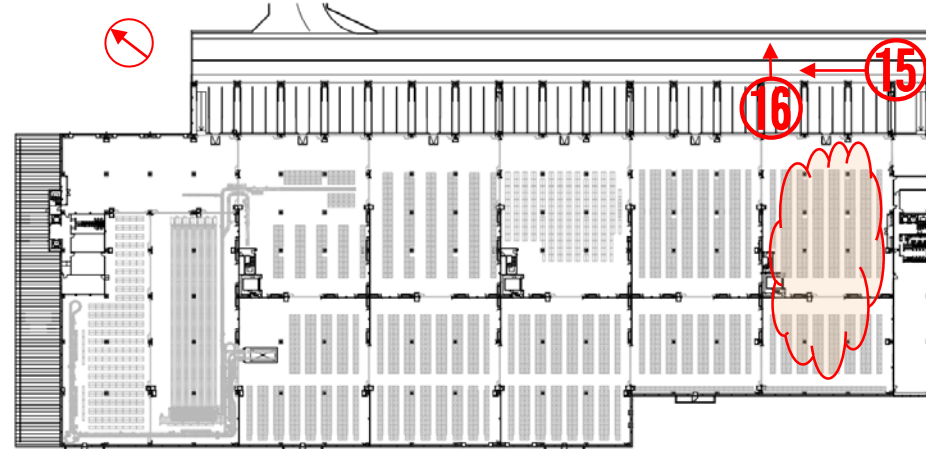
(第2回検討会資料2-5「災害の推移及び消防活動概要」より抜粋)

【延焼範囲】

※各階の延焼範囲は、第2回検討会資料2-5で示した延焼範囲を示している。



2階



3階



⑮入荷作業用バースエリア



⑯破裂したエアダスター

実況見分では、延焼範囲に、可燃性ガスを用いたエアダスターの焼けた痕跡が確認されている。また、エアダスターが飛散した状況も確認されている。

【破裂音に関する考察】

焼損物の見分から、エアダスターが火炎にさらされ、破裂することにより、破裂音が発生した可能性が考えられるのではないか。