

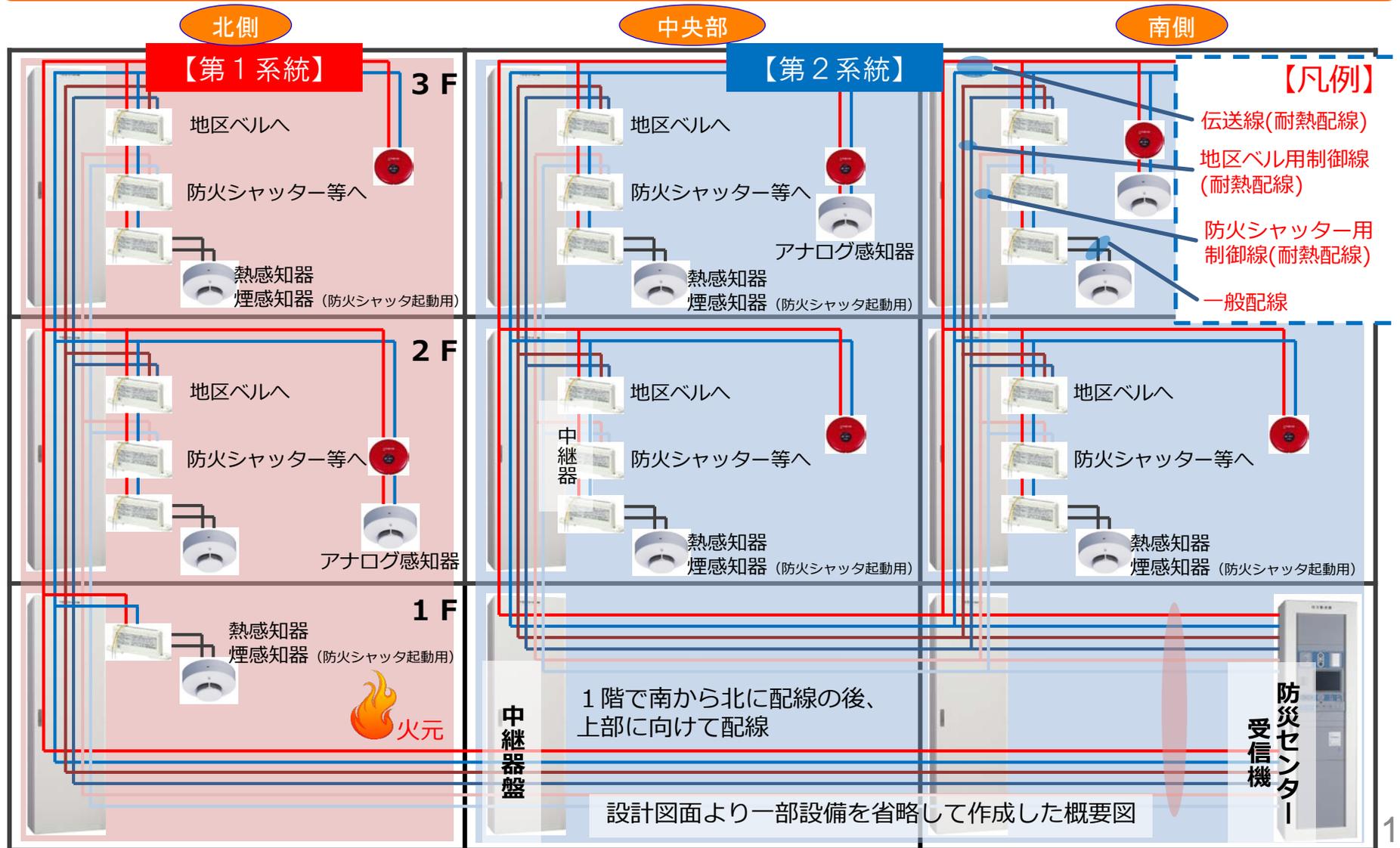
第2回検討会資料（資料2-4抜粋）

平成29年5月12日

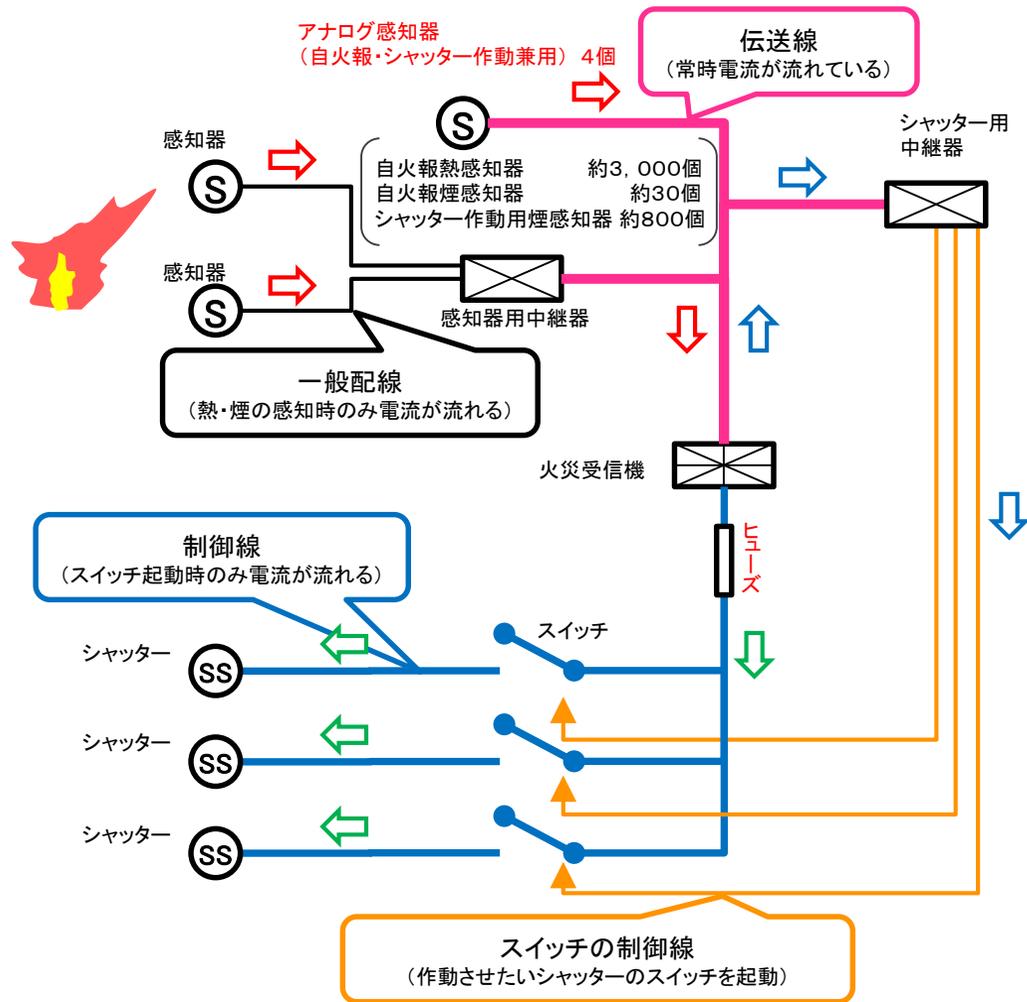
消防庁

受信機配線について(①配線の全体概要)

- 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以下のとおり。
- 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)。



受信機配線について(②作動時のイメージ【単線図】)



⇒ ...火災信号

⇒ ...シャッターを起動させる動力となる電流

⇒ ...スイッチ起動信号

火災建築物における熱・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

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

※ 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(以下同じ)

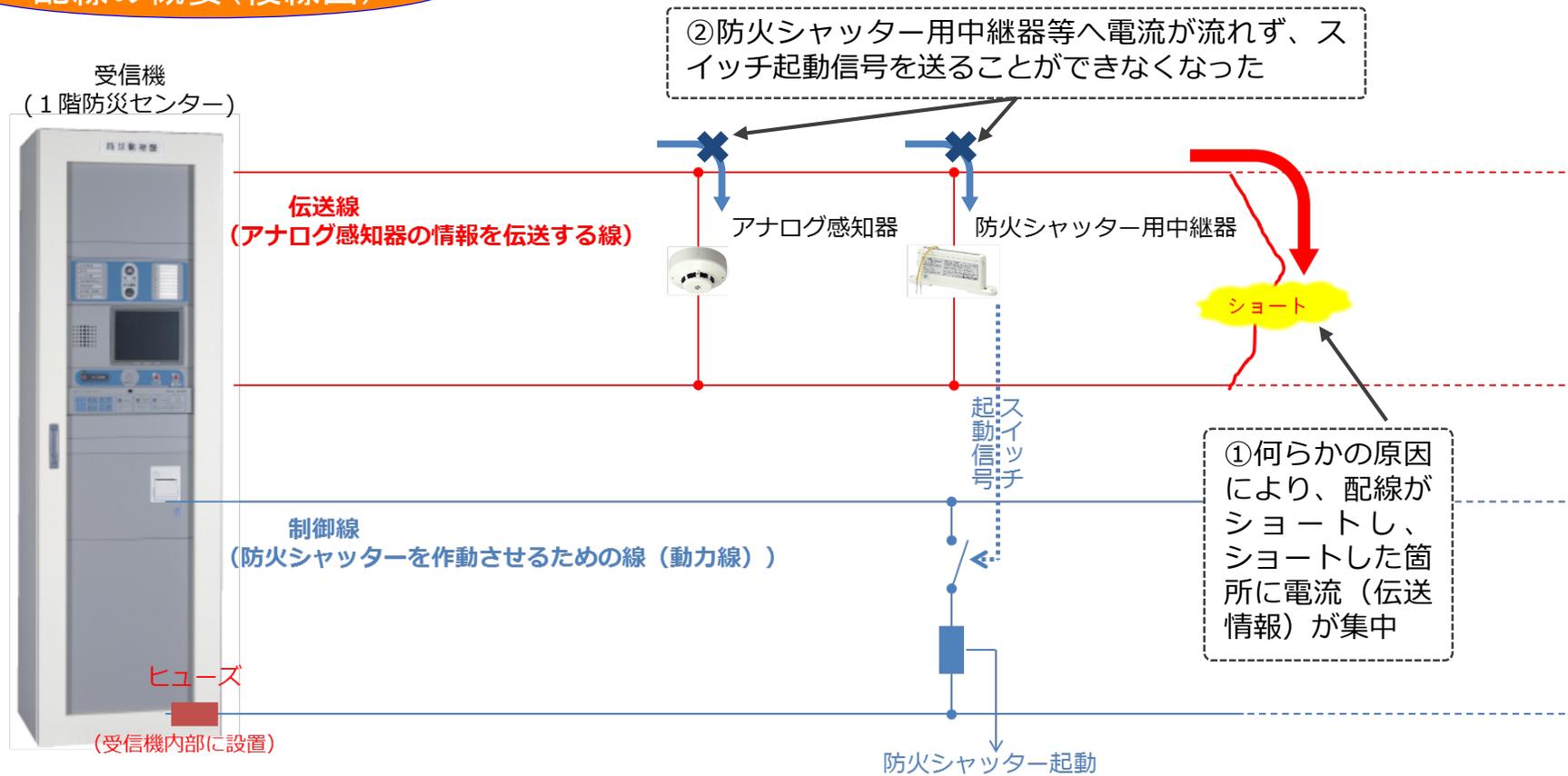
課題1: 第1系統の防火シャッター不作動の原因(想定)

※ 受信機製造会社からの聴き取りによる

○ 感知器の情報を伝送する配線が、火災による何らかの原因でショート(短絡)。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と考えられる。

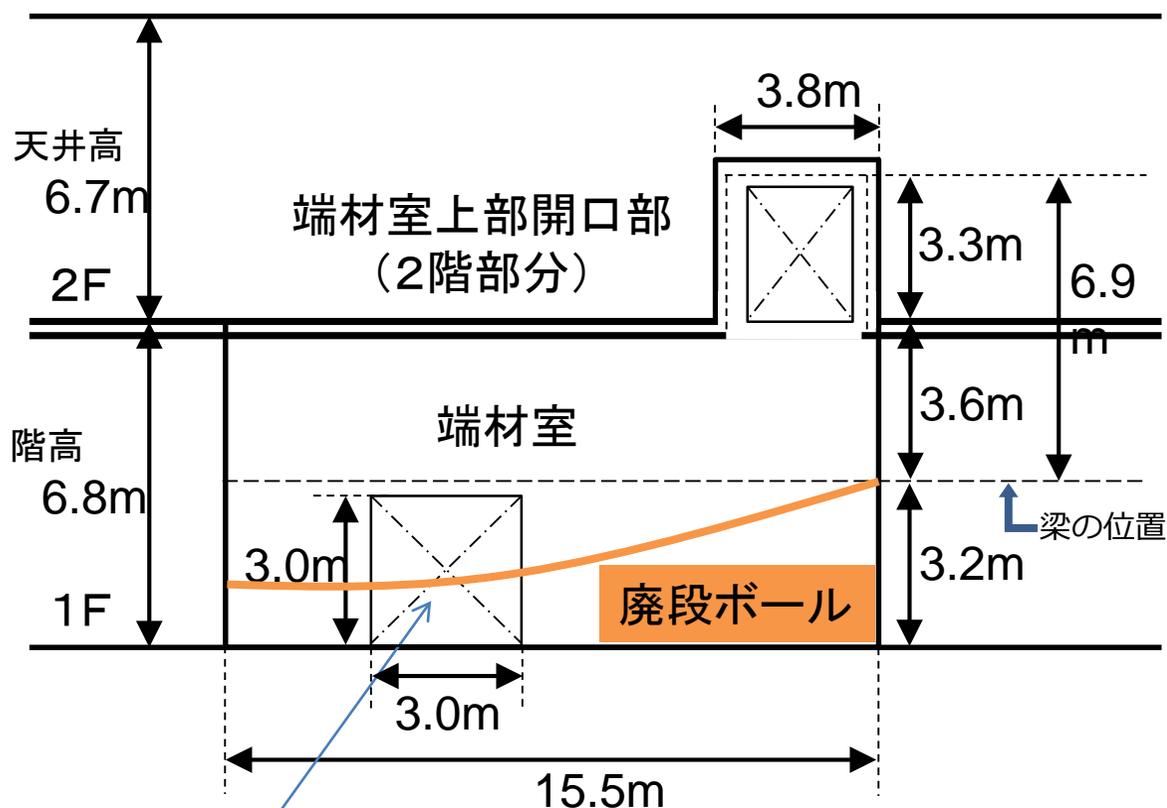
	記録された時刻	実際の時刻(推定)
伝送線の異常	9:17	9:10
伝送線の機能消失	9:21	9:14

配線の概要(複線図)



課題1: 端材室における段ボールの積み上げ状況

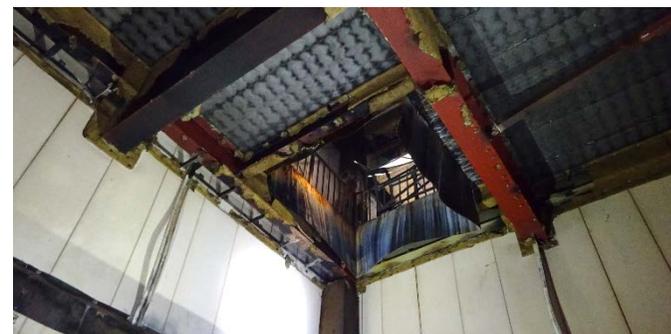
- 端材室の火災は、フォークリフト出入口(廃段ボール排出口)から給気された空気によって、端材室内の折り畳まれていない多数の段ボールが激しく燃え上がり、端材室上部開口部(2階部分)から高温熱気を伴う火炎が噴出したと考えられる。
- その結果、当該開口部付近の2階鉄筋コンクリート製柱が激しく熱せられて爆裂している。



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する機構になっている。



【端材室上部開口部(2階部分)付近】



【1階端材室天井の開口部】

火災の発見者(資料2-1の1ページ目,A)の供述によると、作業を開始する際に端材室の扉を開けたところ、廃段ボールは端材室の高さの半分(概ね梁の位置)ほどの量まで溜まっていた。

課題1: 端材室上部開口部2階部分の状況

- 端材室上部開口(2階部分)の煙感知器は、火災信号(煙濃度※10%/mに相当)を発信したが、防火シャッターの起動信号(煙濃度※17%/mに相当)は発信していない。
- 当該煙感知器は、煙濃度5%/mの場合に防災センターへ報知、10%/mの場合に地区ベルが鳴動する機構となっていた。

※煙濃度: 煙により光が単位距離あたりに減る割合(減光率)で表す。



端材室上部開口部(2階部分)の内部

感知器の設置場所(推定)



端材室上部の天井面に設置された感知器は脱落し、煙感知器の伝送線が収納された保護管(鋼管)が破断している状況が確認されている。



端材室上部開口部(2階部分)付近の配線状況



煙感知器の伝送線が収納された保護管(鋼管)の破断状況

課題2: 第2系統の防火シャッターの不作動の原因(想定)

※ 受信機製造会社からの聴き取りによる

- 防火シャッターの配線が、火災による何らかの原因でショート(短絡)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けたと考えられる。
- ヒューズ自体は、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、その際に受信盤を破損することがないように設けられていたもの。

	記録された時刻	実際の時刻(推定)
ヒューズの溶断	11:23	11:16

配線の概要(複線図)



防火シャッターが閉鎖しなかった原因(想定)

- 第1系統においては、伝送線の一部(伝送線に接続するアナログ感知器を含む)の回線がショート(短絡)し、結果として、系統全体の機能が喪失したと考えられる。
- 第2系統においては、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ショートした結果、点検時のショートによる受信機の損傷を防ぐために設けられた電流ヒューズが溶断し、結果として、制御線全体の機能が喪失したと考えられる。



検討すべき対策の視点

- 例えば、以下の対策を講ずることについて、その実現可能性も含めた検討が必要ではないか。
 - ① 感知器等の情報を伝送する配線のショートを防止するための措置を行うこと。
 - ② 回線がショートした場合に、その影響を最小限に留めるよう、配慮した設計とすること。

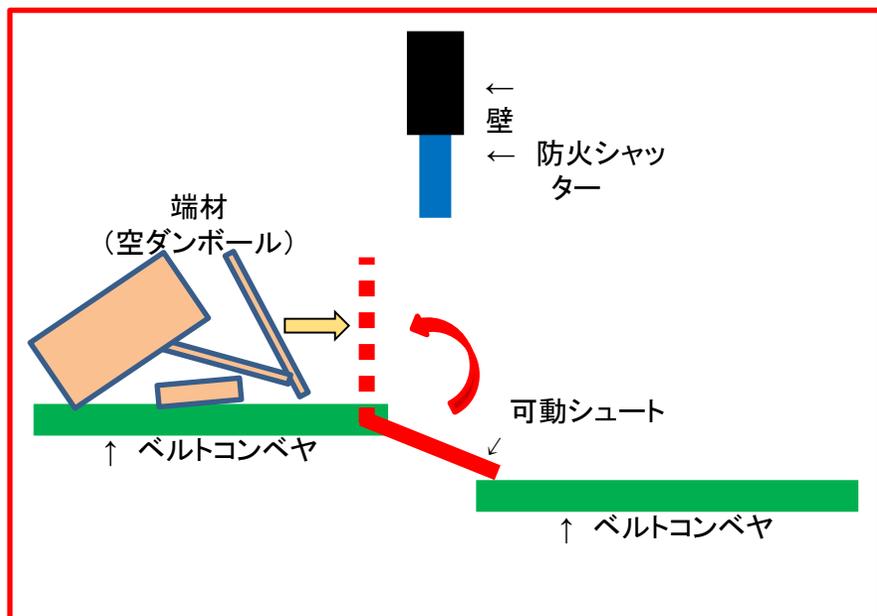
課題3: 防火シャッターによる区画と交差するコンベヤについて

※コンベヤ施工会社からの聴き取りによる

- 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ー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った。
- 防火区画と交差する部分には「可動シュート」・「可動式渡りローラー」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)

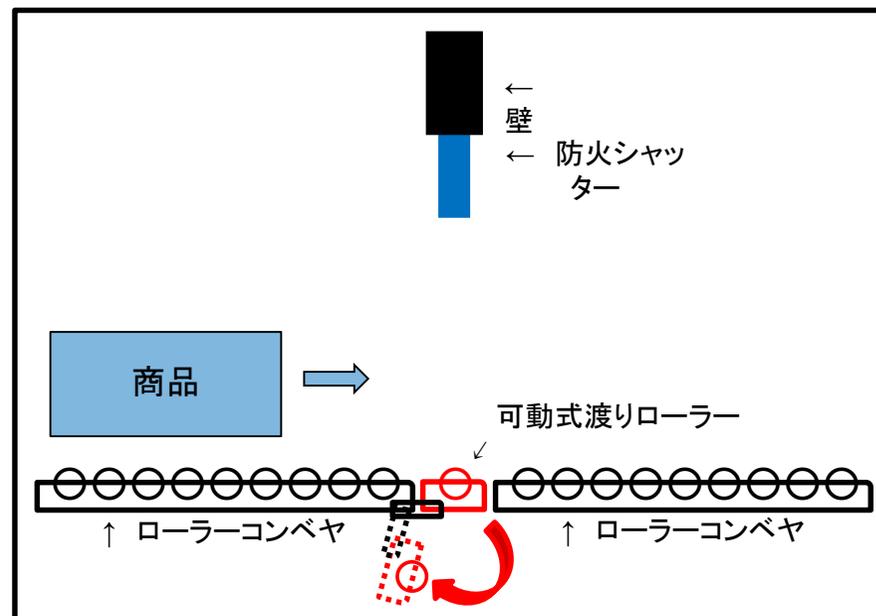
※ 防火シャッターの閉鎖障害が確認されている。



- 「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。

ローラーコンベヤ(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。



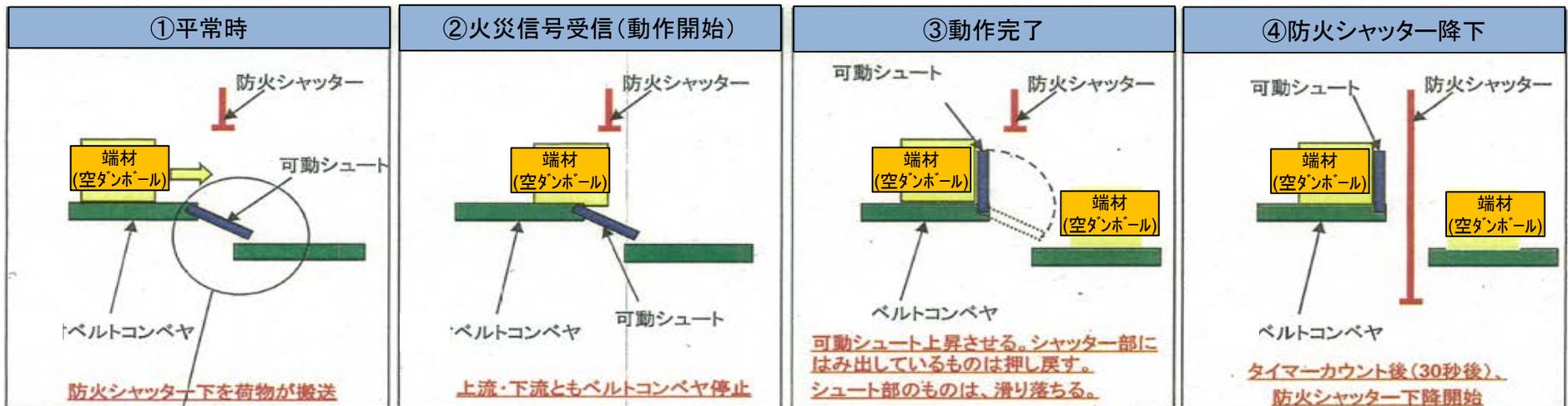
- 「可動式渡りローラー」は、作動した自動火災報知設備の信号によって「下方に」動くことで防火シャッターの閉鎖の支障とならないように設計されていた。

課題3: 高所に配置されていたベルトコンベヤの作動状況

※コンベヤ施工会社からの聴き取りによる（現地調査の結果を除く）

○ ベルトコンベヤの概要

- ・ 空ダンボール、ダンボールの切れ端等の「端材」専用のコンベヤ。
- ・ 主に高所に配置（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。
- ・ 現地調査の結果では、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。



ダンボール等の落下・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。

留意事項

- ※1 商用電源を使用しており停電時には作動しない。予備電源はない。
- ※2 一般配線が用いられており耐熱性はない。
- ※3 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。

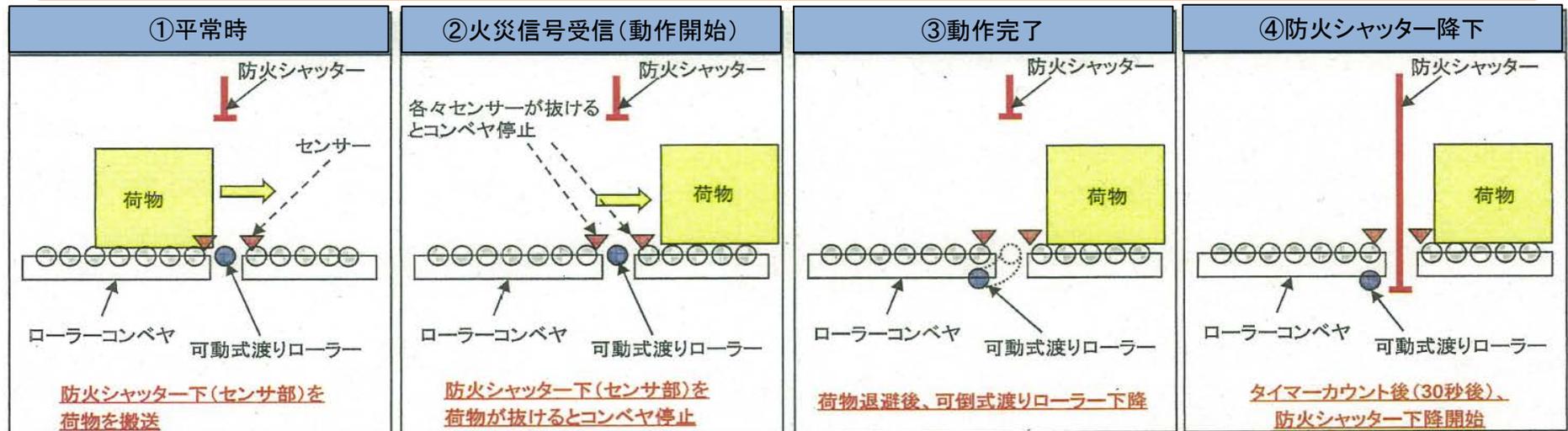


課題3: 低所に配置されていたローラーコンベヤの作動状況

※コンベヤ施工会社からの聴き取りによる（現地調査の結果を除く）

○ ローラーコンベヤの概要

- ・ 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。
- ・ 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ー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。
- ・ ローラー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渡りローラーが設置されている。
- ・ 「可動式渡りローラー」は通常は通電状態にあり、通電している場合は渡りローラーが上がった状態（閉鎖障害となり得る状態）で、停電している場合は渡りローラーが下降した状態となる。
- ・ 現地調査の結果では、ローラーコンベヤが閉鎖障害となっていた事例はなかった。



留意事項

- ※1 商用電源を使用しており停電時には作動しない。予備電源はない。
- ※2 一般配線が用いられており耐熱性はない。
- ※3 ローラー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。
- ※4 可動式渡りローラーは、エアシリンダーで支持されているため、エア配管が焼失した場合には降下する。

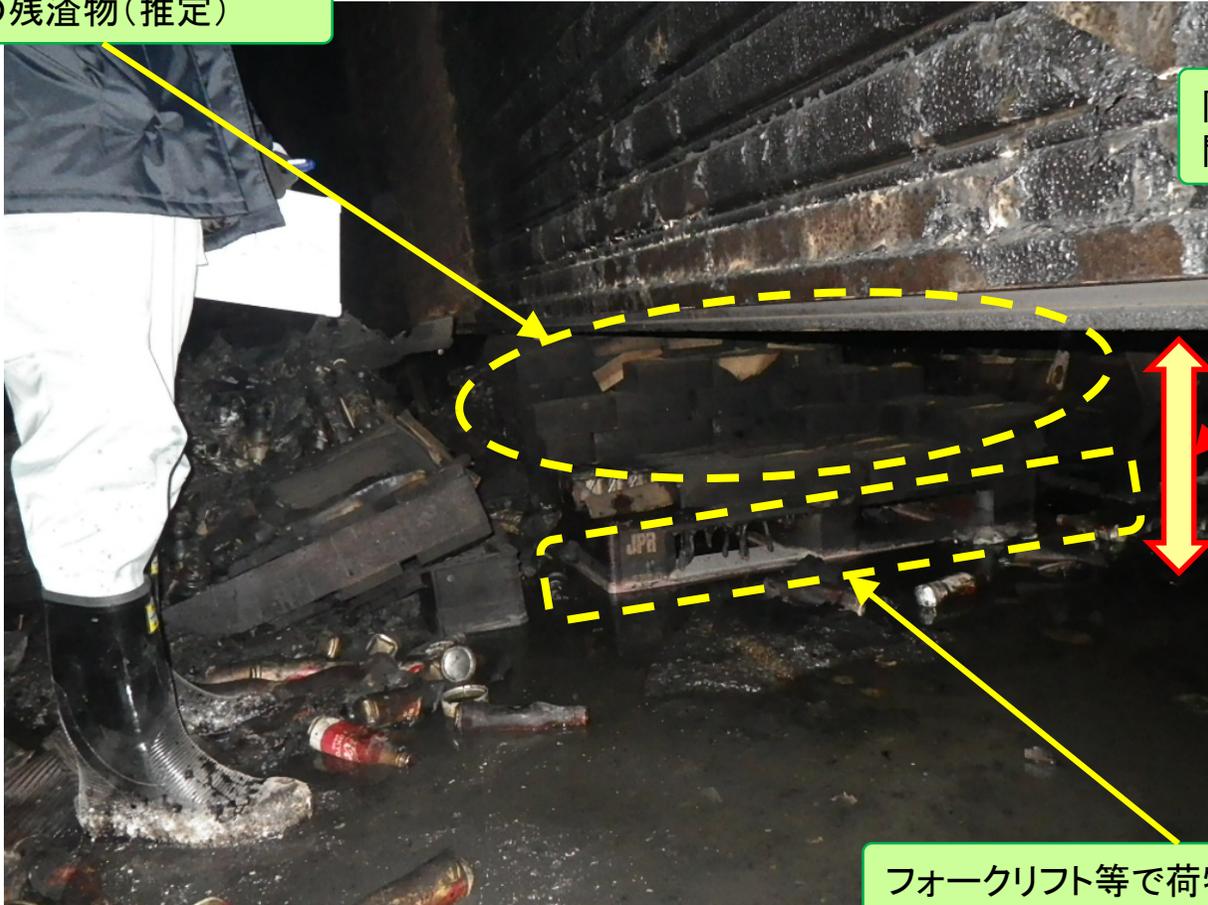


可動式渡りローラー

課題4：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

- 火災後の現場調査の結果によると、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。

パレットの上に載っていた荷物の残渣物(推定)



降下したシャッターと床面の間に隙間が生じている

フォークリフト等で荷物を運ぶ場合に利用するパレットの残渣物(推定)

閉鎖障害の原因(想定)

- 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」・「可動式渡りローラー」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。
 - ・ 回線や制御盤などが耐熱仕様ではなかったため、伝送線からの火災信号を適切に受信することができなかったこと。
 - ・ 予備電源が備えられていなかったため、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。
 - ・ 可動部分は、火災信号や電源が適切に確保されない場合、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。
- その他の閉鎖障害の原因としては、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が原因と考えられる。



検討すべき対策の視点

- 例えば、以下の対策を講ずることについて、その実現可能性も含めた検討が必要ではないか。
 - ① 火災による火熱を受けることを想定して、可動部分の作動に関わる部分について、火災信号や電源を適切に確保するための措置を行うこと。
 - ② 可動部分については、万が一、火災信号や電源の確保が適切に行われなかった場合を想定した設計とすること。
 - ③ 倉庫内の物品については、防火シャッターの降下に支障を来すことがないよう、適切な管理を行うこと。