

建築物のステージに応じた実効性ある防火安全対策の在り方
～新築工事から使用中における対策～

— 火 災 予 防 審 議 会 答 申 —

令 和 5 年 3 月

火 災 予 防 審 議 会
東 京 消 防 庁

はじめに

東京消防庁管内の工事現場においては、毎年100件前後の火災が発生しています。中には多数の死傷者を出す火災も発生しており、工事現場関係者が安心して安全に作業するためには、工事現場における防火安全対策の更なる充実化が求められています。

また、新型コロナウイルス感染症の影響により、リモートワークの推進や拠点の分散化が加速したことで、建物内の勤務人員は減少し、防火管理業務を適切に遂行するための人手不足が懸念されております。

このような状況の中、令和3年7月、東京都知事から火災予防審議会に対し「建築物のステージに応じた実効性ある防火安全対策の在り方 ～新築工事から使用中における対策～」について諮問がなされ、令和5年3月に答申をいただきました。

答申では、「工事現場における防火安全対策」として、これまで採用してきた防火安全対策の拡充とICTを活用した情報共有ツールの提案を、「使用中の防火対象物における防火安全対策」として、情報共有ツールを活用した防火管理業務の効率化について、それぞれ具体的な提言がなされています。

東京消防庁といたしましても、答申内容をそれぞれのステージに応じた防火対象物の防火安全対策に反映させるとともに、必要な情報を迅速に共有すべく、防火管理業務へのICTの活用を図るなど、都が推し進めるDXに即した実効性のある施策となるよう積極的な予防行政を推進してまいります。

結びに、長期間にわたりご尽力いただきました火災予防審議会の中林会長、長谷見副会長、人命安全対策部会の野口部会長をはじめ、各委員の皆様深く感謝を申し上げます。

令和5年3月

東京消防庁
消防総監 清水 洋文

まえがき

この答申は、令和3年7月1日、東京都知事から「建築物のステージに応じた実効性ある防火安全対策の在り方～新築工事から使用中における対策～」について諮問を受け、2年間の審議・検討を経てまとめたものです。

東京消防庁管内では、工事現場において毎年100件前後の火災が発生しています。火災は新築の工事現場や使用中の建築物の改修工事現場の他、使用を終えた建築物の解体工事現場でも発生しており、中には多数の死傷者を出したものもあります。そこで、工事現場の火災について、東京消防庁管内における過去10年分の調査結果から、原因、着火物、経過などにより傾向を見出し、工事現場火災の課題を抽出しました。

また、建築物のステージが進み、使用中の建築物については、改修工事の課題の他に、新型コロナウイルス感染症の影響でリモートワークの普及やオフィスの分散化が進み、防火管理業務の推進に必要な人員が不足する可能性があることが分かりました。

これらの課題に対し、今回、人命安全対策部会では、従来取り入れられてきた対策の拡充の他、火災に関わる情報を適切に迅速に共有する方法について、審議・検討を進めてきました。その結果、工事現場及び使用中建築物の双方に、防火安全対策としてICTを活用した情報共有が有効であるという結論に至りました。

本答申は、工事現場で働く作業員の方々、及び使用中の建築物で働く又は利用するの方々に対する防火安全性の底上げを意図したものであり、皆様に広く活用されることを期待しております。

東京消防庁におかれましては、今回の答申内容が都民の皆様の安全に繋がるべく、その普及方策について十分に検討していただきたく、また、関係者の皆様におかれましては、本答申の意図をご理解いただければ幸いです。

おわりに、本答申の作成にあたり、ご協力いただきました当部会委員及び東京消防庁をはじめ関係各位に、心から感謝申し上げます。

令和5年3月

火災予防審議会 人命安全対策部会
部会長 野口 貴文

- 23 // 田 中 淳 (東京大学大学院情報学環特任教授)
- 24 // 玉 川 英 則 (東京都立大学名誉教授)
- 25 // 平 田 京 子 (日本女子大学教授)
- 26 // 平 野 洪 賓 (国立研究開発法人防災科学技術研究所 水・土災害研究部門 主任研究員)
- 27 // 廣 井 悠 (東京大学大学院教授)
- 28 // 藤 野 珠 枝 (主婦連合会)
- 29 // 古 川 容 子 (一般財団法人日本建築センター)
- 30 // 保 家 力 (東京都総務局総合防災部長)
- <猪 口 太 一>
- 31 // 細 川 直 史 (消防庁消防研究センター 技術研究部長)
- 32 // 水 野 雅 之 (東京理科大学准教授)
- 33 // 吉 岡 英 樹 (東京大学大学院准教授 前:国立研究開発法人 建築研究所)

(注) < >内: 前委員
 << >>内: 前々委員
 【 】内: 前々々委員

火災予防審議会 人命安全対策部会委員名簿

(敬称省略・順不同)

- 1 部会長 野口 貴文 (東京大学大学院教授)
- 2 委員 飯泉 洋 (東京都都市整備局市街地建築部長)
＜山崎 弘人＞
- 3 〃 池 畠 由華 (大成建設株式会社 技術センター)
- 4 〃 大 宮 喜文 (東京理科大学教授) ●
- 5 〃 唐 沢 かおり (東京大学大学院教授)
- 6 〃 川 本 英一 (一般社団法人日本建設業連合会) ○
- 7 〃 佐 野 友紀 (早稲田大学人間科学学術院教授)
- 8 〃 白 石 暢彦 (消防庁予防課長)
- 9 〃 鈴 木 恵子 (消防庁消防研究センター 主幹研究官) ○
- 10 〃 高 倉 良生 (東京都議会警察消防委員会委員長)
＜中 嶋 義 雄＞
《小 磯 善 彦》
【佐 野 いくお】
- 11 〃 高 橋 明子 (独立行政法人労働者健康安全機構労働安全衛生総合研究所) ○
- 12 〃 長谷見 雄二 (早稲田大学名誉教授)
- 13 〃 藤 野 珠 枝 (主婦連合会)
- 14 〃 古 川 容子 (一般財団法人日本建築センター) ○
- 15 〃 水 野 雅之 (東京理科大学准教授) ○
- 16 〃 吉 岡 英 樹 (東京大学大学院准教授 前:国立研究開発法人 建築研究所) ○

(注) ＜ 〉内: 前委員、《 》内: 前々委員、【 】内: 前々々委員

●: 小部会長、○: 小部会委員

建築物のステージに応じた実効性ある 防火安全対策の在り方 ～新築工事中から使用中における対策～ － 火災予防審議会答申－

目次

第1章 審議の経過	1
第1節 諮問事項	1
第2節 審議の流れ	2
第3節 審議経過	2
第2章 工事現場における火災の実態	5
第1節 工事現場火災の発生状況	5
第2節 工事現場火災の死傷者の発生状況	7
第3節 工事種別・作業種別に見た火災の発生状況	10
第4節 火災原因別に見た火災の発生状況	12
第5節 着火物別に見た火災の発生状況	20
第6節 まとめ	21
第3章 新築工事現場における防火安全性の向上方策	23
第1節 現在の防火安全対策について	23
第2節 現時点で対応可能な対策（消防用設備等）	29
第3節 現時点で対応可能な対策（消防用設備等以外）	35
第4節 ICT等を活用した対策	39
第4章 使用中防火対象物における防火安全性の向上方策	43
第1節 使用中防火対象物内で行われる工事とその対策	43
第2節 ICTを活用した対策	45
第3節 情報共有ツールを利用した自衛消防活動のシミュレーション	47
第4節 シミュレーション結果	52
第5節 まとめ	62
第5章 高性能型消火器の検証	65
第1節 高性能型消火器の検証背景	65
第2節 検証概要	65
第3節 まとめ	67

第6章	防火安全性の向上に資する情報共有ツール	69
第1節	新築工事現場の情報共有ツールに要求される機能	69
第2節	使用中防火対象物の情報共有ツールに要求される機能	74
第3節	まとめ	78
第7章	避難口等に設けられる扉の施錠	79
第1節	これまでの規制状況と課題	79
第2節	スマート化した扉の施錠状況	81
第3節	使用実態及び時勢に即した扉の施錠の在り方	81
第4節	まとめ	82
第8章	推進すべき対策	83
第1節	工事現場及び使用中防火対象物における共通の防火安全対策	83
第2節	工事現場における防火安全対策	83
第3節	使用中防火対象物における防火安全対策	85
第4節	避難口等に設けられる扉の施錠	86
第5節	まとめ	86
資料編		87
第1節	建築工事現場における火災事例集	87
第2節	高性能型消火器の検証の詳細	111
第3節	情報共有ツールを利用したシミュレーションの詳細	131
第4節	建築工事現場における情報共有ツールのガイドライン	141
第5節	使用中防火対象物における情報共有ツールのガイドライン	149
第6節	消防関係法令以外の法令・指導等に基づく建築工事現場の 防火安全対策の調査	157

第1章 審議の経過

第1節 諮問事項

火災予防条例(昭和37年東京都条例第65号)第55条の7の規定に基づき、下記の事項について諮問する。

令和3年7月1日

東京都知事 小池 百合子

記

建築物のステージに応じた実効性ある防火安全対策の在り方 ～新築工事から使用中における対策～

近年、東京消防庁管内では工事現場から出火する火災が年間約100件発生し、中には死傷者が発生しているものもある。平成30年7月に多摩市唐木田の新築工事現場から出火し、死者5名、負傷者42名を出した火災は未だ記憶に新しいが、こうした工事現場からの火災を未然に防ぐとともに、万一火災が起こってしまった場合でも、被害を最小限にとどめるための仕組み作りが必要である。

とりわけ、大型化・深層化が進む近年の建築物では、新築工事現場の作業工程に応じて出入りする作業員が頻繁に変わり、現場の避難動線も日々刻々と変化することから、一たび火災が発生すると消防活動が困難になることに加え、作業員の避難にも混乱が生じ多数の死傷者を発生させる恐れがある。

また、既に使用中の建築物において改修工事等が行われる際には、作業の性質上、自動火災報知設備やスプリンクラー設備などの機能を停止させて実施する場合があります。過去にはそうした現場の火災から死者が発生している。

一方、新型コロナウイルス感染症の流行を機に、テレワークの推進やオフィスの縮小に伴うテナントの撤退等により防火管理体制の確保が困難となることも懸念される。

このように大型化・深層化する建築物や使い方が変容しつつある建築物において、新築工事から使用中までのそれぞれのステージにおける防火安全対策上の課題を抽出し、様々な通信技術を活用した防火管理体制と円滑な消防活動の在り方等を総合的に検討する必要がある。

以上のことから、「建築物のステージに応じた実効性ある防火安全対策の在り方」について諮問するものである。

第2節 審議の流れ

令和3年度に審議検討した事項は、主に次の2つである。1つ目は過去に、東京消防庁管内の工事現場から発生した火災に見られる特徴の抽出を行った。2つ目は、工事現場の内、新築の工事現場で有効と考えられる対策の検討を行った。

令和4年度の審議検討の対象は、建築物のステージを意識し、新築工事現場から使用中の防火対象物へ移した。使用中の防火対象物における防火安全対策は、工事等が行われていない日常利用と、建物は使用中ながら、一部分で改修等の工事を行っている場合にそれぞれ分けて検討を行った。

第3節 審議経過

火災予防審議会での審議経過及び主な審議事項は、次のとおりである。

総会 (第1回)	令和3年7月1日	諮問、各部会の委員の構成
部会 (第1回)	令和3年7月1日	調査・審議の方針、小部会の設置及び構成の確認
小部会 (第1回)	令和3年9月16日	平成22年から平成31年(令和元年)の過去10年の間に建築工事現場で発生した火災事例の調査、工事現場で現在取られている防火安全対策の調査
ワーキング 部会	令和3年10月14日	建築工事現場の視察を行い、実際に行われている防火安全対策の確認、防火安全上の問題点を抽出
小部会 (第2回)	令和3年11月25日	ワーキング部会の結果報告、火災事例の調査の継続、消防関係法令以外の法令等に基づく規制・指導等の調査
部会 (第2回)	令和3年12月23日	ICT等を活用した防火安全対策の調査
小部会 (第3回)	令和4年2月9日	高性能型消火器の検証方法
部会 (第3回)	令和4年3月18日	建築工事現場における安全性の向上方策(案)
部会 (第4回)	令和4年5月2日 (書面開催)	建築工事現場における安全性の向上方策(まとめ)
部会 (第5回)	令和4年7月13日	使用中の防火対象物での活用を前提とした、自衛消防活動に資する情報共有ツール

小部会 (第4回)	令和4年8月22日	避難口等における施錠の現況調査 情報共有ツールを活用したシミュレーション
部会 (第6回)	令和4年10月19日	避難口等における施錠の在り方 情報共有ツールに要求される機能
小部会 (第5回)	令和4年11月25日	情報共有ツールの技術的ガイドライン 高性能型消火器の検証(経過報告)
部会 (第7回)	令和5年1月19日	高性能型消火器の検証結果報告 情報共有ツールのガイドライン 答申の内容構成の検討
部会 (第8回)	令和5年2月13日	前回までの議事の補足説明 答申(案)の確認
総会 (第2回)	令和5年3月14日	各部会の答申(案)採決、答申

第2章 工事現場における火災の実態

平成22年から令和元年までの過去10年間に、東京消防庁管内で発生した工事現場の火災は、合計1,031件に上る。

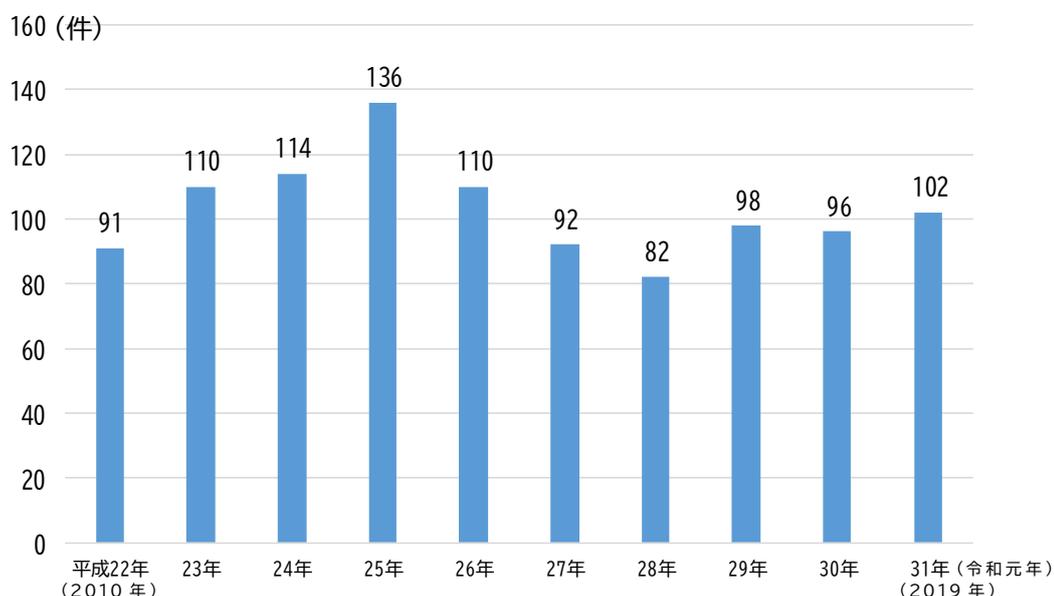
工事現場における火災の実態や特徴の把握を目的に、1,031件の火災について、工事の種類別、作業の種類別や火災原因等を因子として数的整理を行った。本章では、まず、その整理の結果を報告する。

整理の結果、占める件数が上位に位置する火災事例は、今後も同類の火災が発生することが想定されるため、事例の特徴を定性的に捉えることを目的に、巻末の資料編において火災事例集として掲載する。

第1節 工事現場火災の発生状況

1 火災件数

1,031件の火災について、年毎の発生件数で見ると、若干の差異は見られるものの、概ね100件前後の火災が毎年発生している(グラフ 2-1参照)。平成25年(2013年)の火災件数136件が他の年と比較して多いが、その原因は不明である。

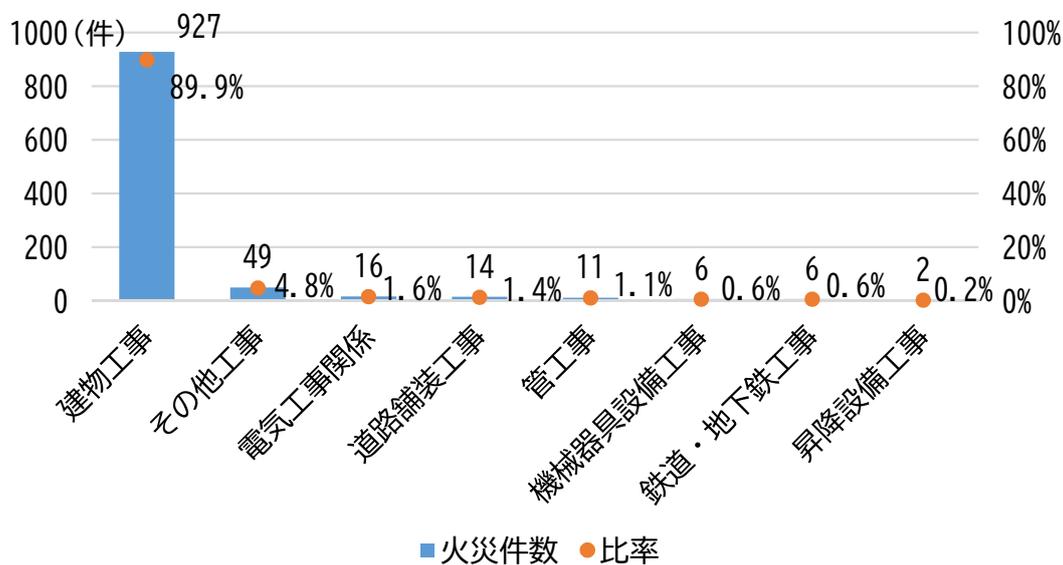


グラフ 2-1 工事現場における年別火災発生件数

2 主な工事種類別の火災件数

1,031件の火災について、火災発生時に行っていた工事の種類別に整理した(グラフ 2-2参照)。工事の種類は、建築物及び建築物に付随する設備工事を含む「建築物工事」、建築物内に設置しない電気設備に係る「電気工事」、「道路舗装工事」、配

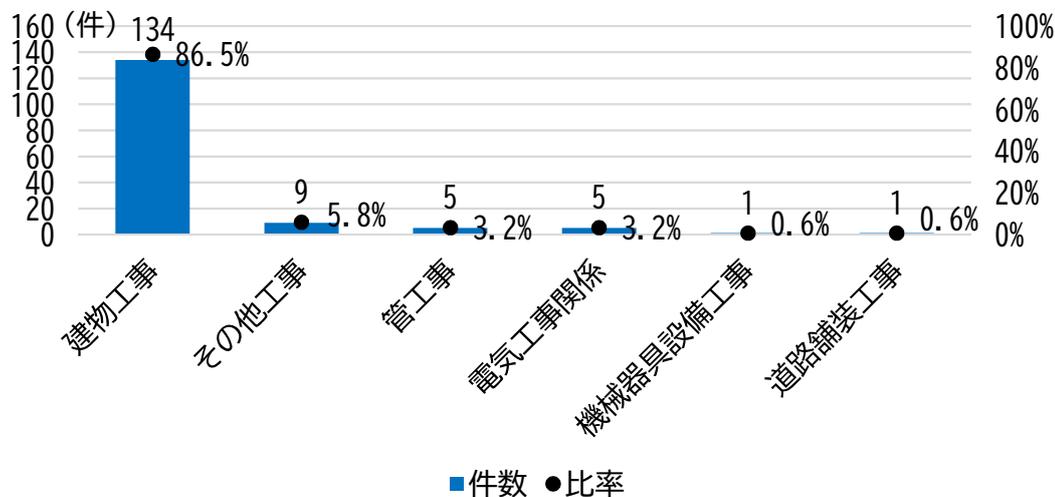
水管の埋設工事等の「管工事」などのいくつかの категорияに分類した。火災 1,031 件中、建物工事の現場で発生した火災は927件あり、大半が建築物及び建築物に付随する設備に関わる工事現場で発生した火災であることが分かる。



グラフ 2-2 過去 10 年間 主な工事種類別の火災件数

3 主な工事種類別の死傷者が発生した火災件数

1,031件の火災の内、死傷者が発生した火災は合計155件に上る。2と同様に、その155件を火災発生時に行っていた工事の種類別で整理した(グラフ 2-3 参照)。結果は、2と同様に、155件のうち134件が建物工事の現場で発生しており、大半が建築物及び建築物に付随する設備に関わる工事現場で発生した火災であることが分かる。

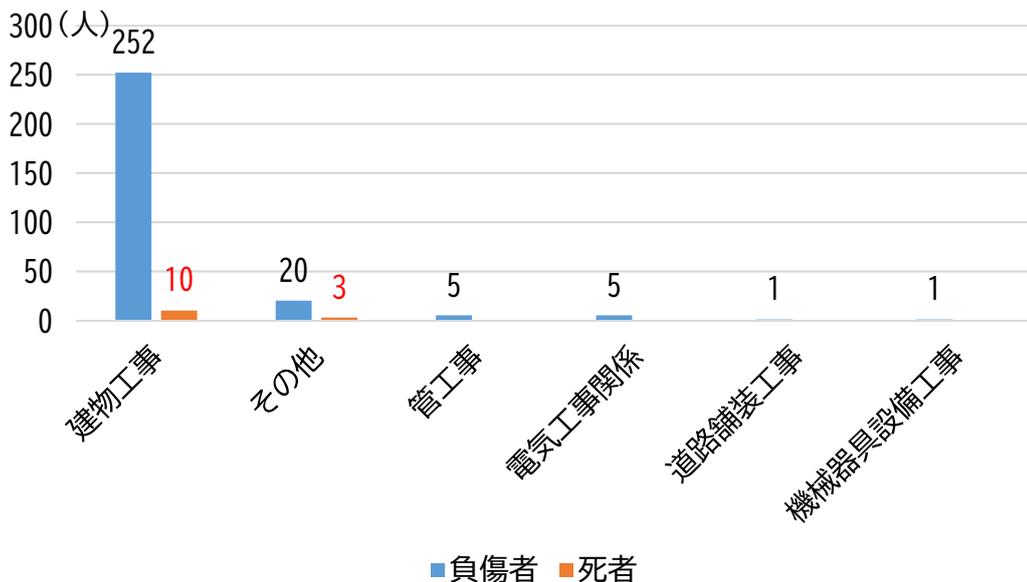


グラフ 2-3 主な工事種類別の死傷者が発生した火災件数

第2節 工事現場火災の死傷者の発生状況

1 主な工事種類別の死傷者発生数

死傷者が発生した火災155件で、合計297人(負傷者284人、死者13人)の死傷者が発生した。負傷者及び死者の発生数を工事種類別に整理した(グラフ2-4参照)。



グラフ2-4 工事種類別の死傷者の発生状況

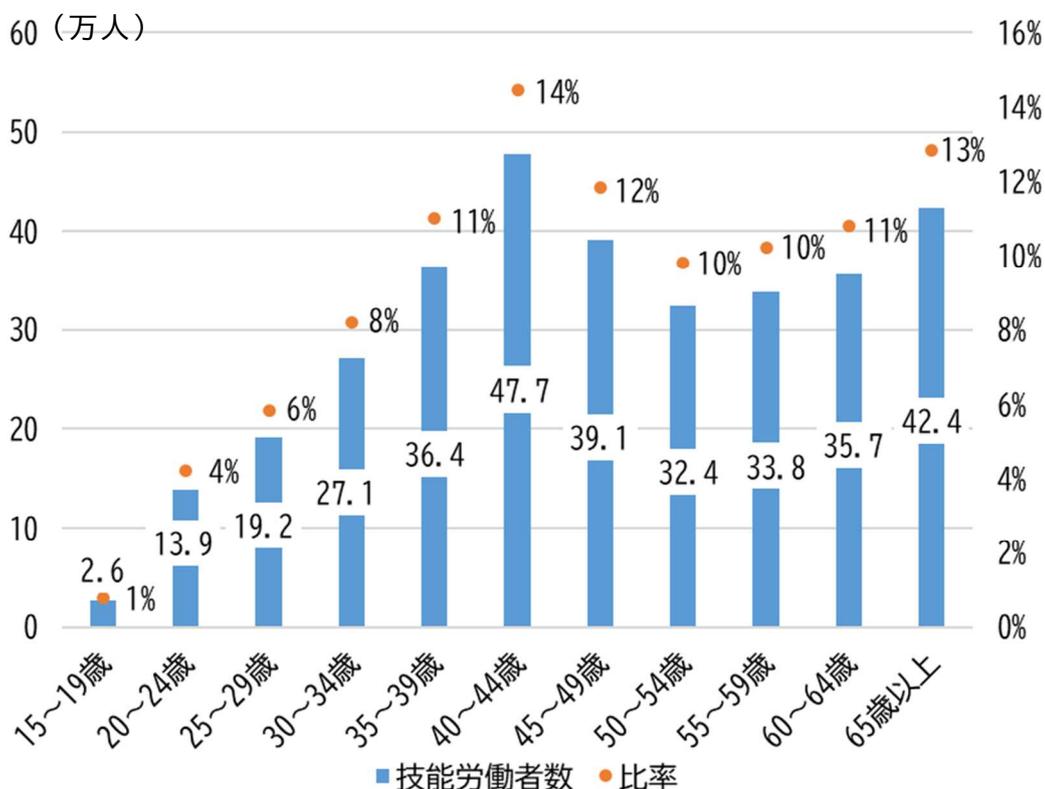
2 工事関係者の年齢構成別死傷者数

死傷者297人から、工事関係者278人(死者13人、負傷者265人)を抽出し年齢構成別に整理した。(グラフ2-5参照)



グラフ2-5 工事関係者の年齢構成別死傷者数

グラフ2-6は、平成28年当時の建設業に携わる技能労働者数を年齢構成別に整理したものである。

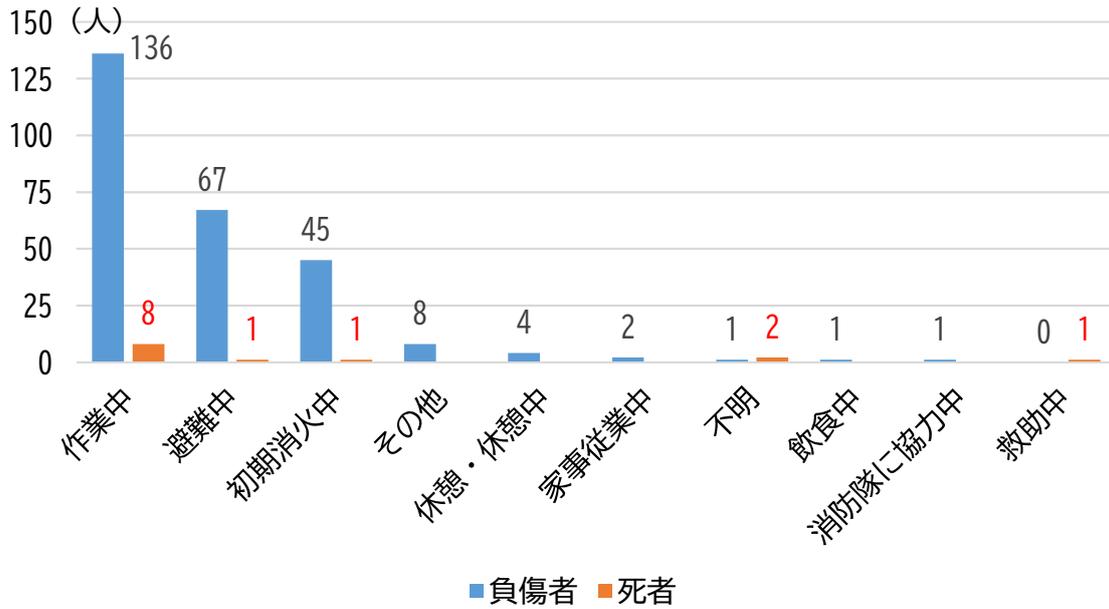


グラフ2-6 建設業技能労働者の年齢構成別人数（平成28年調べ）

年齢構成の比率という点でグラフ2-5とグラフ2-6を比較すると、15～19歳、20～24歳、25～29歳、30～34歳のクラスでは、技能労働者の構成人数の比率より負傷する比率が大きくなっている。一方、50～54歳、55～59歳、60～64歳、65歳以上のクラスでは、負傷する比率が小さくなっていることが分かる。

3 負傷者・死者の死傷時の行動

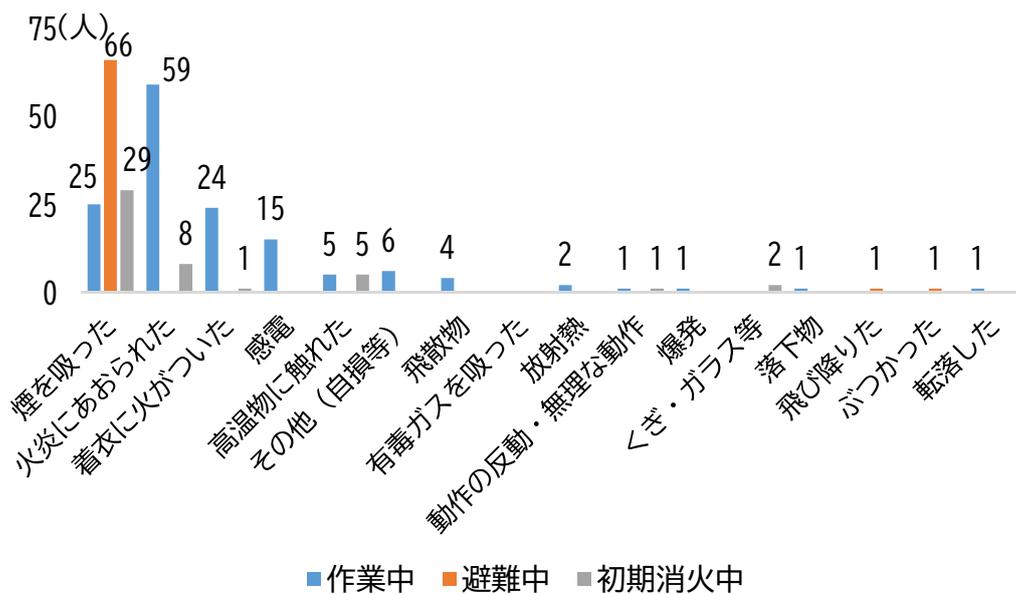
工事関係者の死傷者数(278人)を、死傷時の行動種類別に整理した。(グラフ2-7参照)。死傷時に取っていた行動は、工事に関する「作業中」、「避難中」、「初期消火中」が大半を占めていることが分かる。



グラフ 2-7 負傷者・死者の死傷時の行動

4 死傷時の状況と死傷要因

グラフ 2-7 で確認した「作業中」、「避難中」及び「初期消火中」の 3 項目に限って、死傷要因で整理した（グラフ 2-8 参照）。「作業中」に受傷した者は「火炎にあおられた」、「煙を吸った」、「着衣に火がついた」の順に多く、「避難中」に死傷した要因のほとんどが「煙を吸った」で占められていることが分かる。

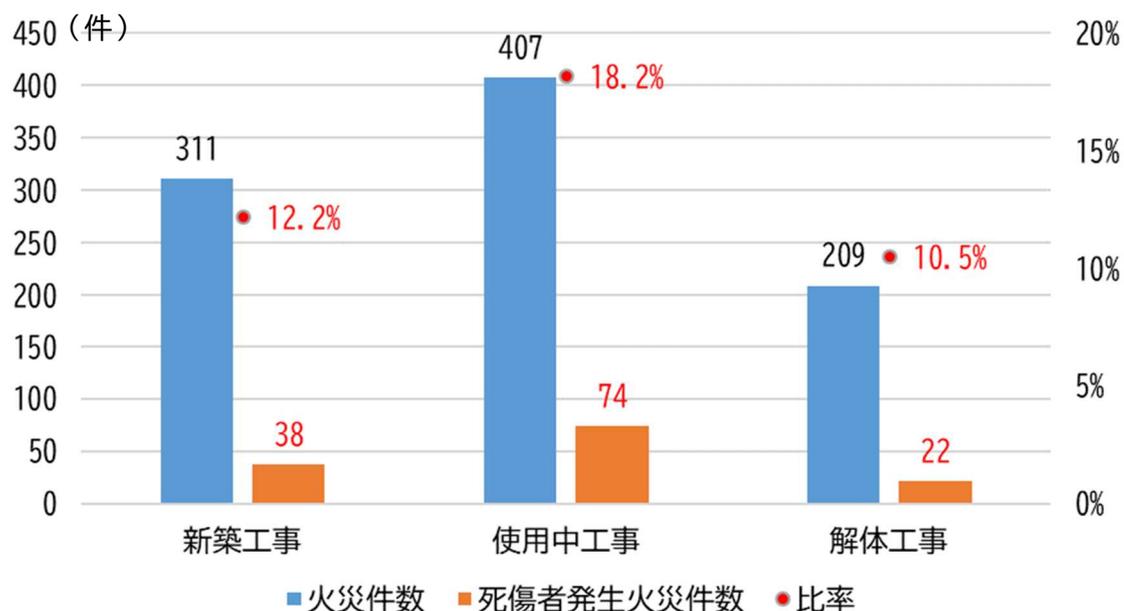


グラフ 2-8 死傷時の状況と死傷要因

第3節 工事種別・作業種別に見た火災の発生状況

1 建物工事／工事種別の火災件数

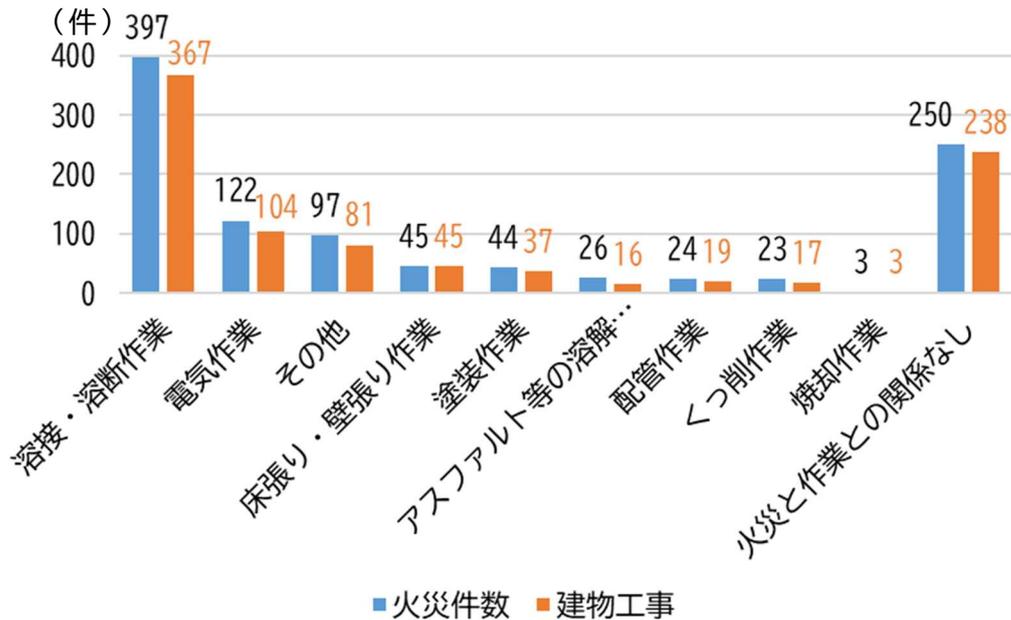
建物工事現場の火災927件及び死傷者の発生した建築工事現場の火災134件を「新築工事」、「使用中建物の工事」、「解体工事」の3つの分類で件数を整理した(グラフ2-9参照)。「使用中建物の工事」で発生した火災は、他の2つに比べ件数が多く、また死傷者が発生する比率も高くなっていることが分かる。(全体の比率: 927件中134件 14.5%)



グラフ2-9 建物工事／工事種別の火災件数等

2 作業の種別に計上した火災件数

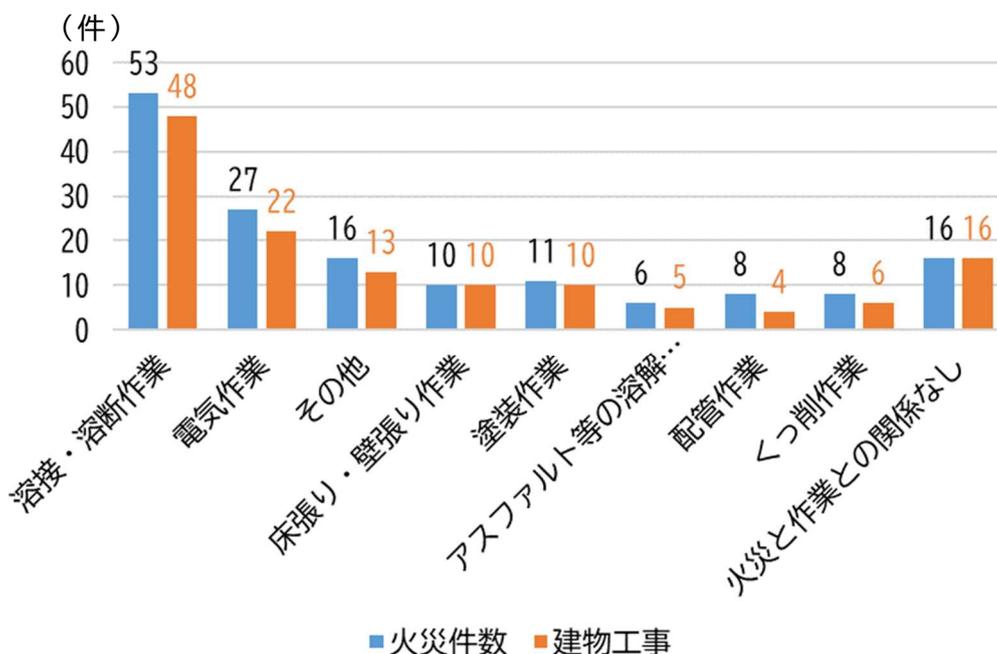
工事現場の火災1,031件(うち建物工事927件)を、行っていた作業の種別に件数を整理した(グラフ2-10参照)。火災に関連ある作業としては、溶接・溶断作業が397件(うち建物工事367件)と一番多く、次いで、電気作業が122件(うち建物工事104件)と続いている。



グラフ 2-10 作業の種別に計上した火災件数

3 作業の種別／死傷者の発生した火災件数

死傷者の発生した工事現場の火災 155 件(うち建物工事 134 件)を、行っていた作業が火災と関連がある場合に何の作業を行っていたか、作業の種別に件数を整理した(グラフ 2-11 参照)。火災に関連ある作業として、死傷者が発生した火災の場合、溶接溶断作業が 53 件(うち建物工事 48 件)と一番多く、次に電気作業が 27 件(うち建物工事 22 件)と続いている。



グラフ 2-11 作業の種別／死傷者の発生した火災件数

第4節 火災原因別に見た火災の発生状況

1 主な火災原因（上位10位件数）

工事現場の火災1,031件(内、建物工事927件)を火災原因別に整理した(グラフ2-12参照)。最も件数の多い「その他」は、準備されている火災原因コードに該当しない原因に相当するものである。「その他」を除き、「溶接器(溶断器を含む)」、「放火」、「屋内線」、「たばこ」が上位に来ている。



グラフ2-12 主な火災原因（上位10位）

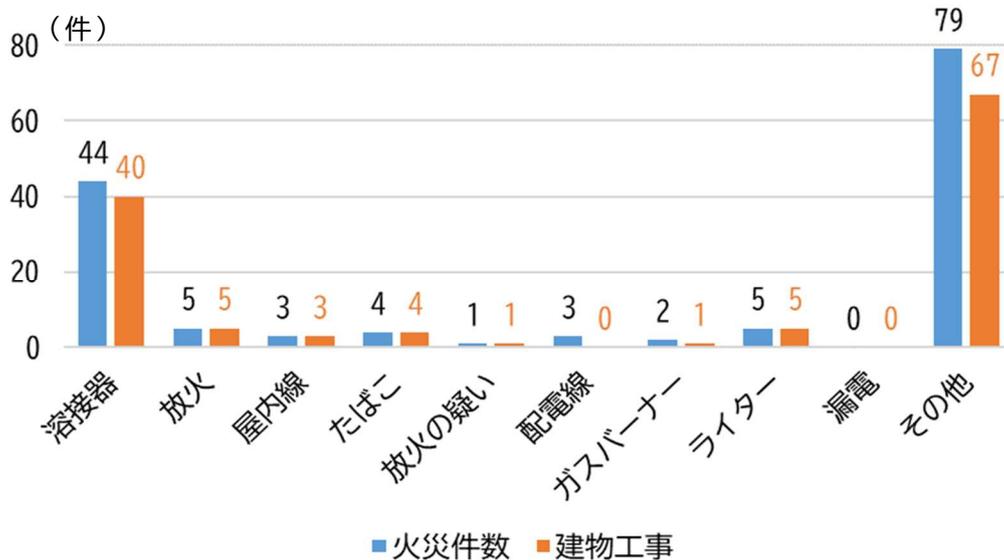
グラフ2-12の主な火災原因について、建物工事(927件)を「新築工事」、「使用中の建物の工事」、「建物の解体工事」の3つの工事種別に分類して整理した(グラフ2-13参照)。「使用中の建物の工事」ではその他が多いことから、広範な原因で火災が起きていることが分かる。一方、「溶接器(溶断器含む)」が解体工事に多く、「放火」が新築工事に集中していることが分かる。



グラフ2-13 主な火災原因（上位10位） 建物工事種別

2 死傷者の発生した火災原因別 (上位 10 位件数)

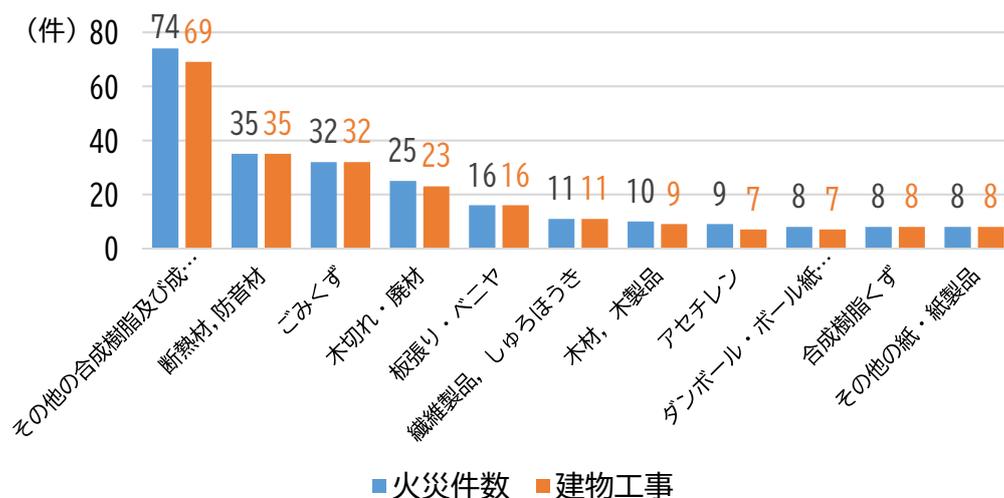
工事現場火災 1,031 件のうち、死傷者の発生した火災 155 件(うち建物工事 134 件)を、火災原因別に整理した(グラフ2-14 参照)。死傷者の発生した火災の多くは、「その他」を除き、「溶接器(溶断器を含む)」を原因としている。



グラフ2-14 死傷者の発生した火災原因別 (上位 10 位)

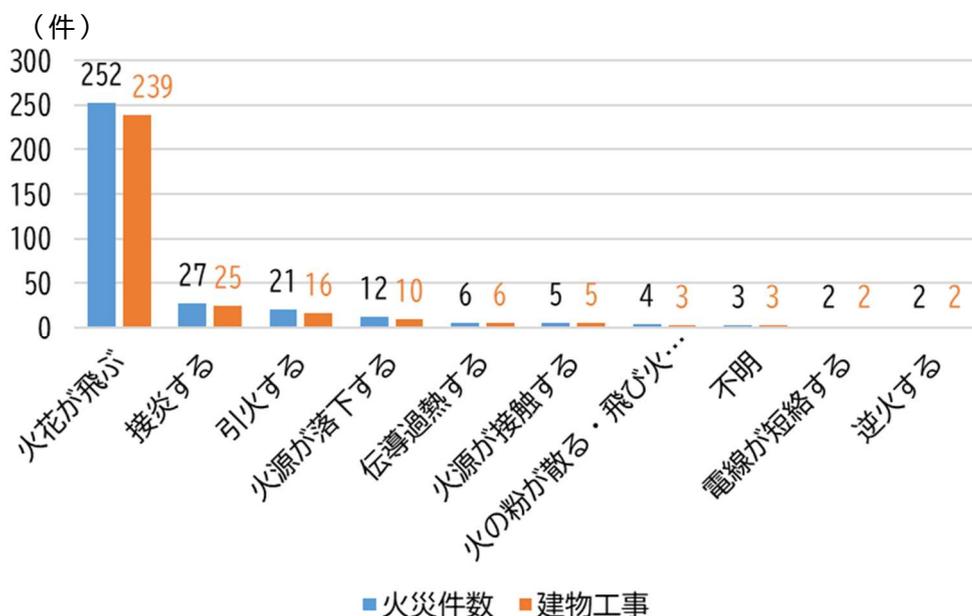
3 「溶接器(溶断器を含む)」を原因とする火災

「溶接器(溶断器を含む)」を原因とする火災 336 件(うち建物工事 311 件)を、着火物の種類別に上位から整理した(グラフ2-15 参照)。「その他の合成樹脂及び成形品」が最も多く、バケツや冷暖房機のカバーなど様々な樹脂製品が該当する。



グラフ2-15 溶接器(溶断器を含む)を原因とする火災件数(着火物別)
(上位 10 位 (※同数 9 位が 3 つ))

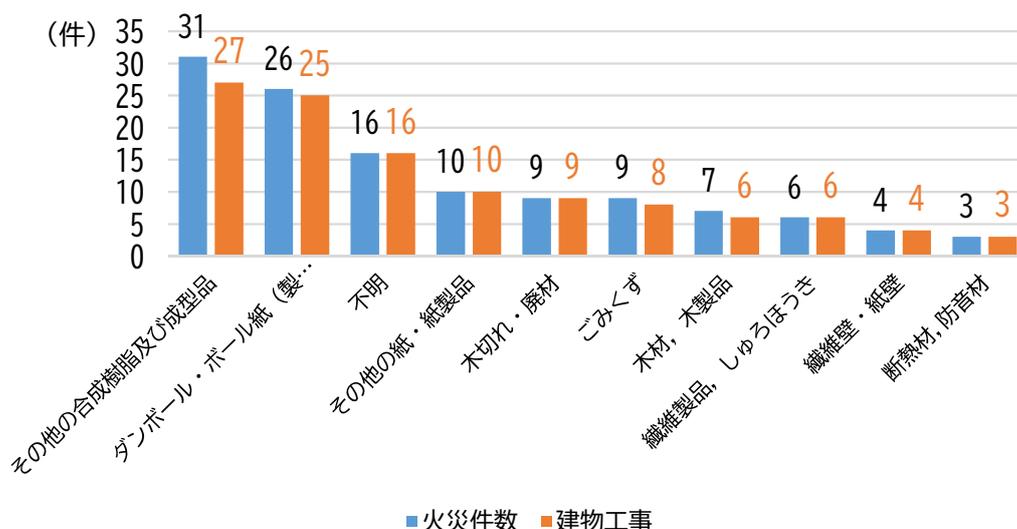
「溶接器(溶断器を含む)」を原因とする火災 336 件(うち建物工事 311 件)を、火災に至るまでの経過別で整理した(グラフ2-16 参照)。作業中に飛散した火花が、原因であることが分かる。



グラフ2-16 溶接器(溶接器を含む)を原因とする火災件数(経過別)
(上位10位※同数9位2つ)

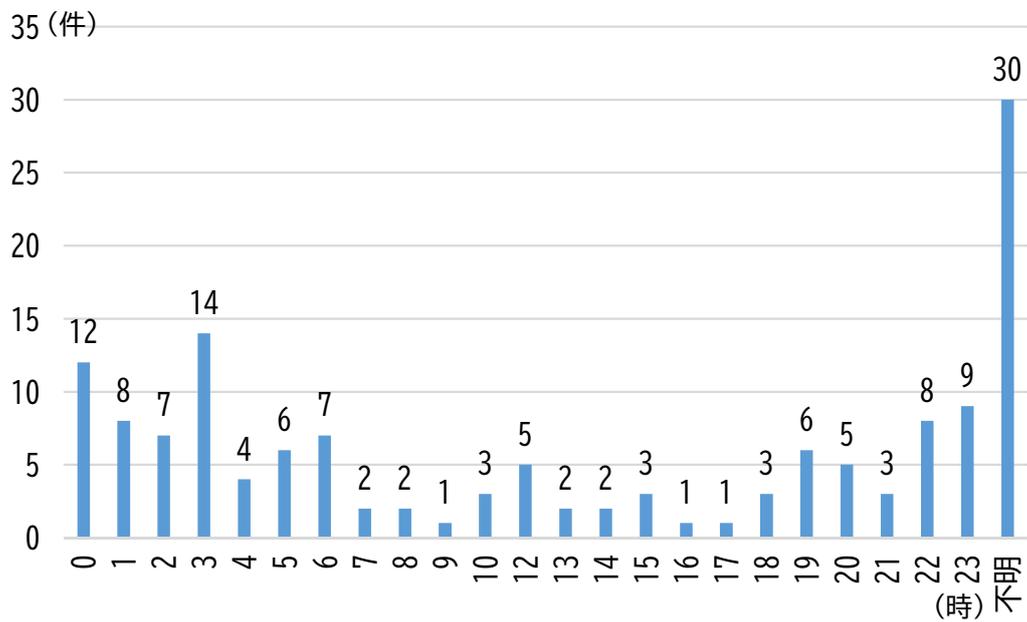
4 「放火(放火の疑いを含む)」を原因とする火災

「放火(放火の疑いを含む)」を原因とする火災 144 件(うち建物工事 135 件)を、着火物の種類別に整理した(グラフ2-17 参照)。主に合成樹脂やダンボールなどに着火するケースが多くなっていることが分かる。



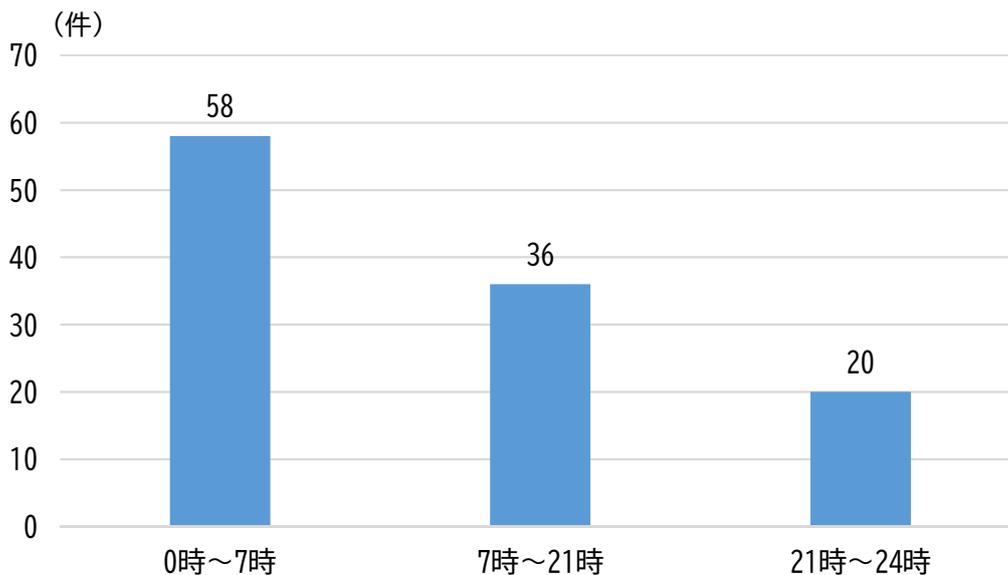
グラフ2-17 放火(放火の疑いをむ)火災件数(着火物別)(上位10位)

放火(放火の疑いを含む)を原因とする火災 144 件を、出火時間別に整理した(グラフ 2-18参照)。



グラフ 2-18 放火(放火の疑いを含む)を原因とする火災 時間帯別件数

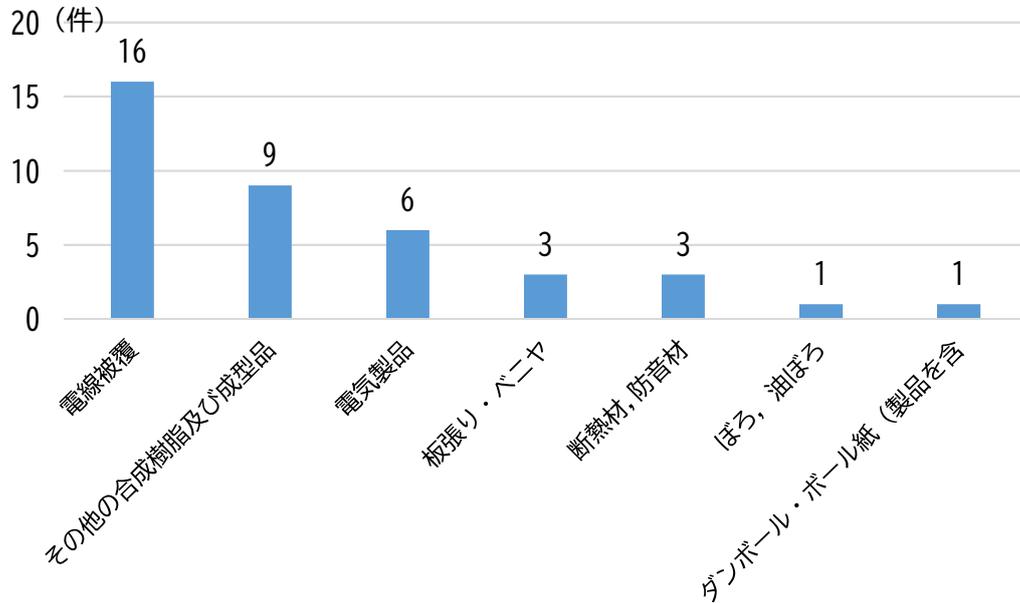
放火(放火の疑いを含む)を原因とする火災 144 件から、出火時間帯が不明な 30 件を除いた計 114 件で、工事現場における無人の時間帯(0 時～7 時及び 21 時～24 時)と有人の時間帯(7 時～21 時)別に整理した。無人の時間帯(計 10 時間)に計 78 件(1 時間あたり 7.8 件)、有人の時間帯(計 14 時間)に 36 件(1 時間あたり約 2.5 件)、それぞれ火災が発生しており、無人の時間帯に放火を原因とする火災が多く発生する傾向が明らかである(グラフ2-19 参照)。



グラフ 2-19 放火(放火の疑いを含む)を原因とする火災 時間帯別件数

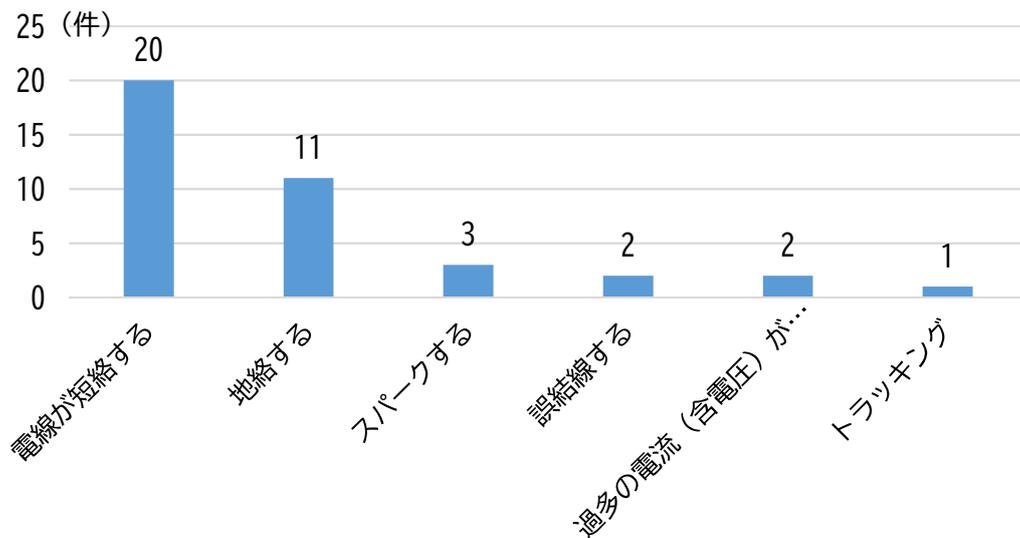
5 屋内線を原因とする火災

屋内線を原因とする火災 39 件(うち建物工事 39 件)を、着火物別に整理した(グラフ2-20 参照)。火災の原因となった、屋内線の配線そのものの被覆に着火した件数が多いことが分かる。



グラフ2-20 屋内線を原因とする火災件数 着火物別件数

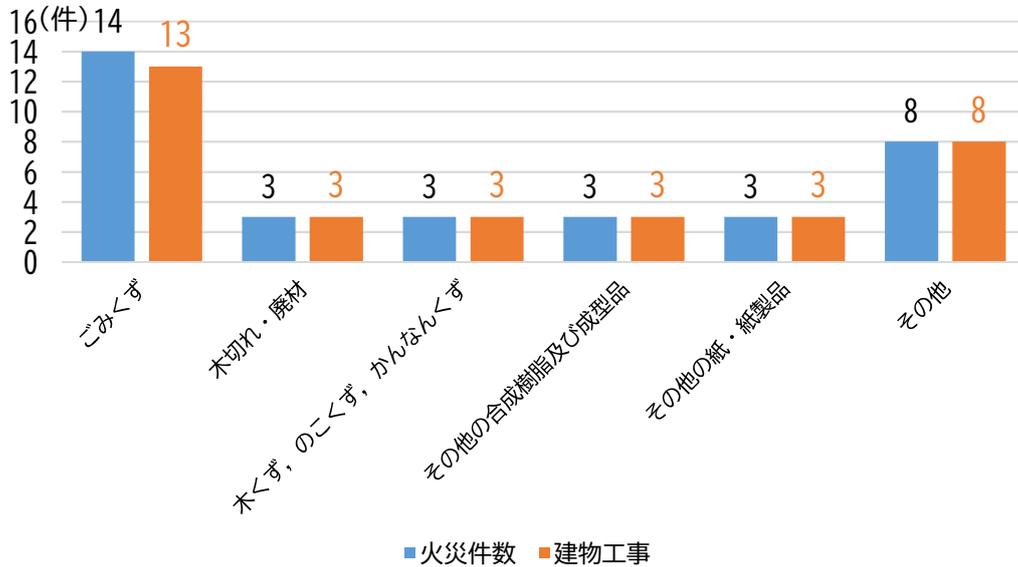
屋内線を原因とする火災 39 件(うち建物工事 39 件)を、経過別に整理した(グラフ2-21 参照)。件数の多い「電線が短絡する」は、工事中、通電している配線を工具等で切断してしまったことなどから、短絡に至ったと見られる。



グラフ2-21 屋内線を原因とする火災 経過別件数

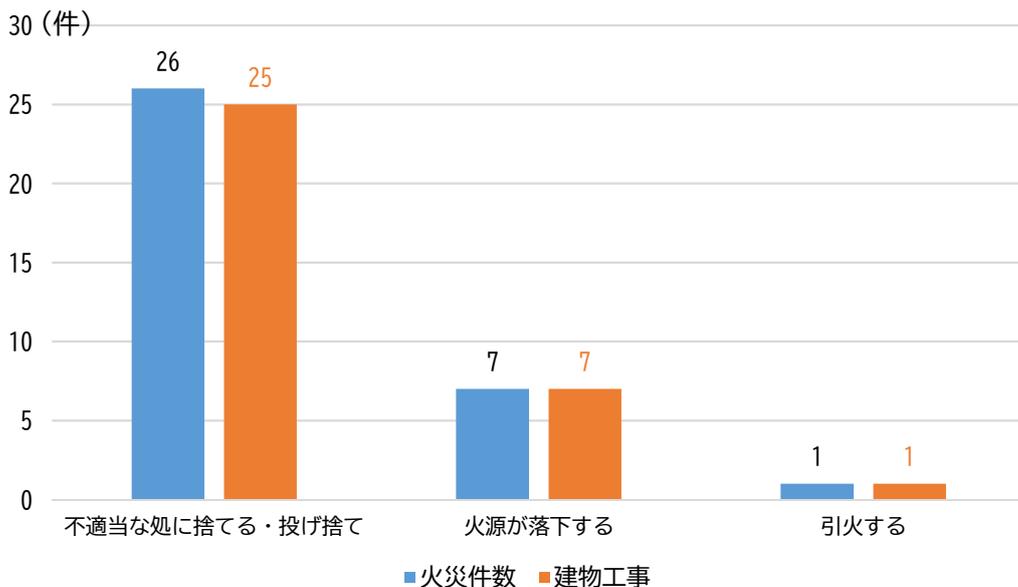
6 たばこを原因とする火災

たばこを原因とする火災 34 件(うち建物工事 33 件)について、着火物の件数別に整理した(グラフ2-22 参照)。「ごみくず」に着火した火災が最も多いことが分かる。



グラフ2-22 たばこを原因とする火災／着火物別件数

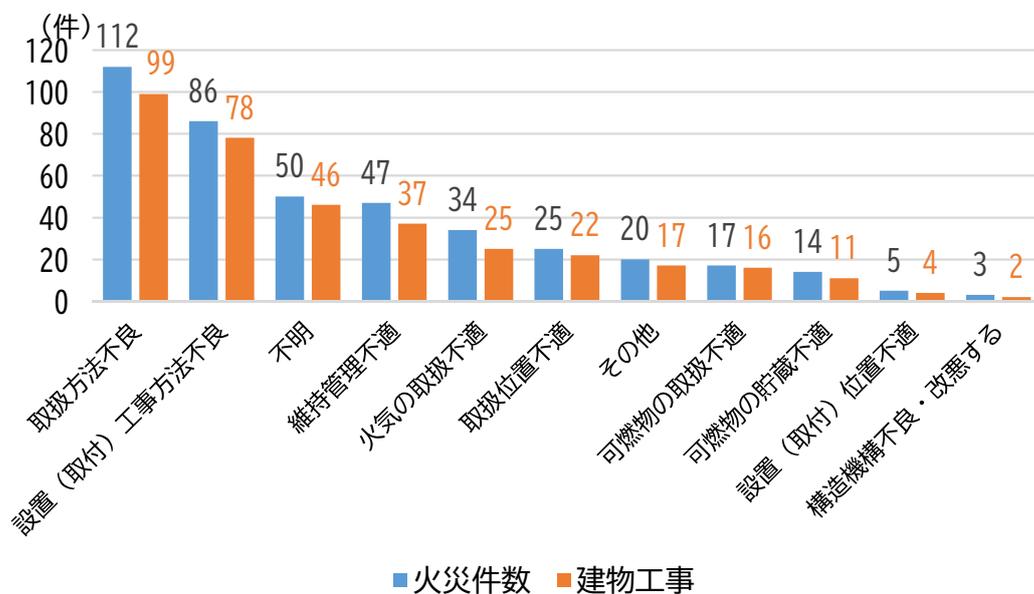
たばこを原因とする火災 34 件(うち建物工事 33 件)について、経過の件数別に整理した(グラフ2-23 参照)。大半が、「不適当な処に捨てる・投げ捨てる」であり、吸殻の取扱い不適から、火災が多く発生していることが分かる。



グラフ2-23 たばこを原因とする火災 経過別件数

7 その他火災の原因となっているもの

出火原因を「その他」とする火災(413件(うち建物工事 357件))を、出火要因別の件数で整理した(グラフ 2-24 参照)。出火要因を整理するうえで、着火物別件数で分析した場合、最上位にくる着火物が同様に「その他」で重複しており、傾向が見えにくいことから、火災関係者の人的要因からの分類を試みたものがグラフ2-24である。

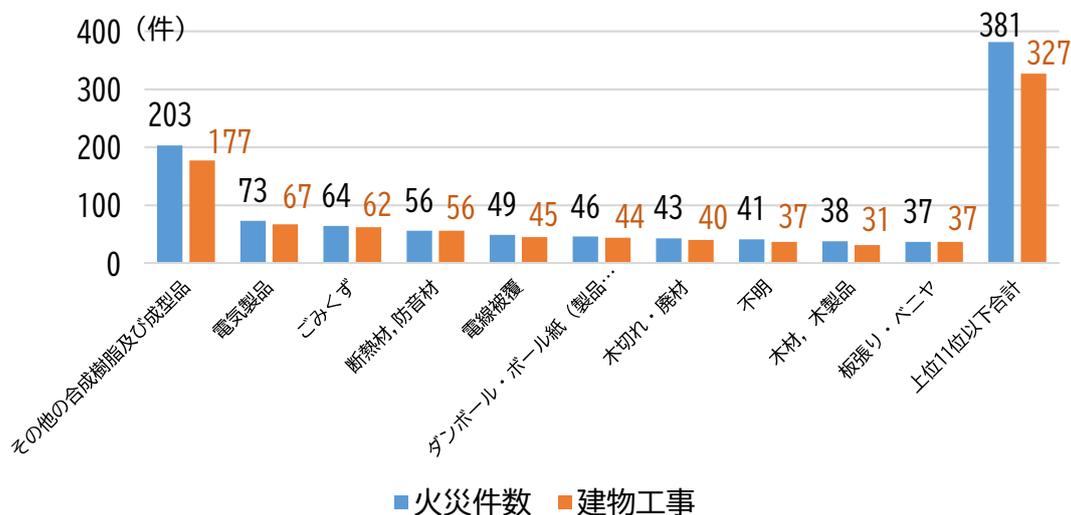


グラフ 2-24 その他を原因とする火災 出火要因別件数

第5節 着火物別に見た火災の発生状況

1 着火物別件数

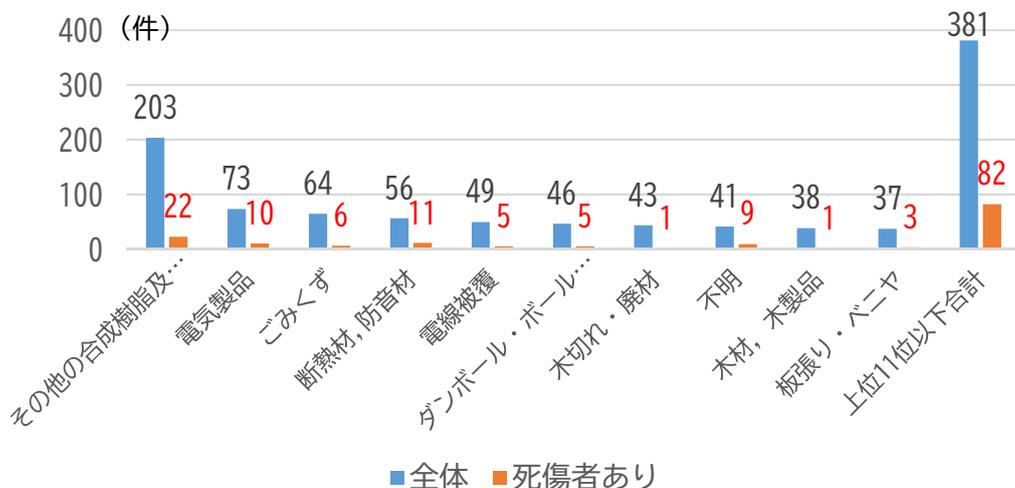
工事現場の火災 1,031 件(うち建物工事927件)を着火物別に件数を整理した(グラフ 2-25 参照)。上位11位以下の合計は381件と多く、着火物による分類は「その他の合成樹脂及び成型品」を筆頭に広範に渡ることが示唆されている。



グラフ 2-25 着火物別 火災件数(上位 10 位)

2 着火物別死傷者発生件数

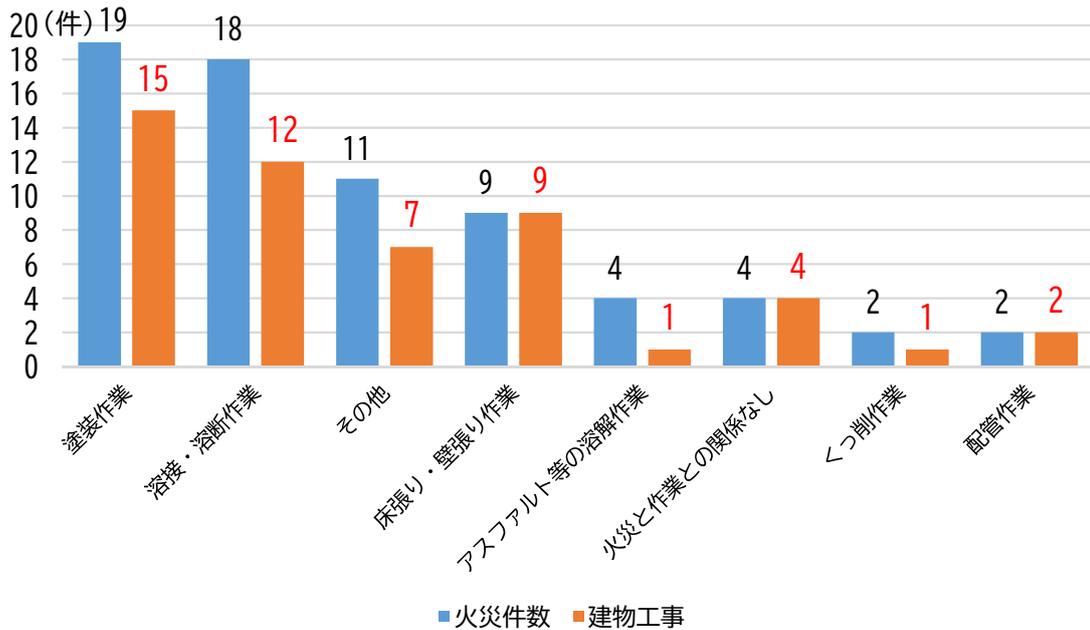
工事現場の火災 1,031 件(うち死傷者発生 155 件)を着火物別に整理した(グラフ 2-26 参照)。全体件数に対し死傷者が発生する比率は、概ね 1/10 程度であるが、「断熱材・防音材」を着火物とする火災については、死傷者の発生率が高く、危険性が高いと言える。



グラフ 2-26 着火物別 死傷者の発生した火災件数(上位 10 位)

3 危険物に着火した火災

これまでと異なるアプローチ方法ではあるが、塗料やうすめ液、燃料等の工事現場にあることが想定される危険物に着火した火災 69 件(うち建物工事 51 件)が、どのような作業中に発生したのかを、作業種別で整理した(グラフ 2-27 参照)。危険物を直接扱う「塗装作業」、「床張り・壁張り作業」中に多く発生しているほか、直接危険物を取扱う作業を伴わない「溶接・溶断作業」中にも多数発生していることが分かる。



グラフ 2-27 危険物に着火した火災件数 作業種別

第 6 節 まとめ

工事現場で発生する火災について、様々な角度から整理を試みた。

工事現場では、溶接・溶断作業中に多くの火災が発生していること、原因は溶接器(溶断器含む)が多いことが判明した。

一方、溶接器(溶断器含む)を原因とする火災の着火物について調べると、着火物は多岐にわたり、工事現場内にある可燃物全てが火災の要因になることが分かっており、溶接・溶断行為の際には可燃物との接触を断つ対策が有効である。

また、放火(放火の疑いを含む)が原因となる火災も多く、不審者の侵入防止や無人時の監視体制の構築等の対策が有効と考えられる。

第3章 新築工事現場における防火安全性の向上方策

本章では、新築の工事現場における防火安全性を向上させる方策を検討することとした。第1節では、現在の対策について整理を行い、第2節以降では、現時点で対応可能な対策とICTを活用した対策について整理した。

第1節 現在の防火安全対策について

平成30年7月に多摩市唐木田の新築中の工事現場で発生した火災を受け、東京消防庁が地階の避難安全対策を強化した事例と、新築防火対象物において必要となる消防機関への届出について、その概要を説明する。

1 避難

避難対策については、過去の火災を受けて、大規模建築物の地階での避難口誘導灯、通路誘導灯、階段内非常用照明、突起物への蛍光テープ貼付などの防火安全対策を指導している（図3-1から図3-4まで）。

設置例は以下のとおり。

- (1) 地階の階段入り口と避難階の階段出口に、避難口誘導灯又はその他避難口であることを示す予備電源付きの照明器具を設置
- (2) 階段内に非常用の照明装置その他階段内の一定の照度を確保する予備電源付きの照明器具を設置

(例)

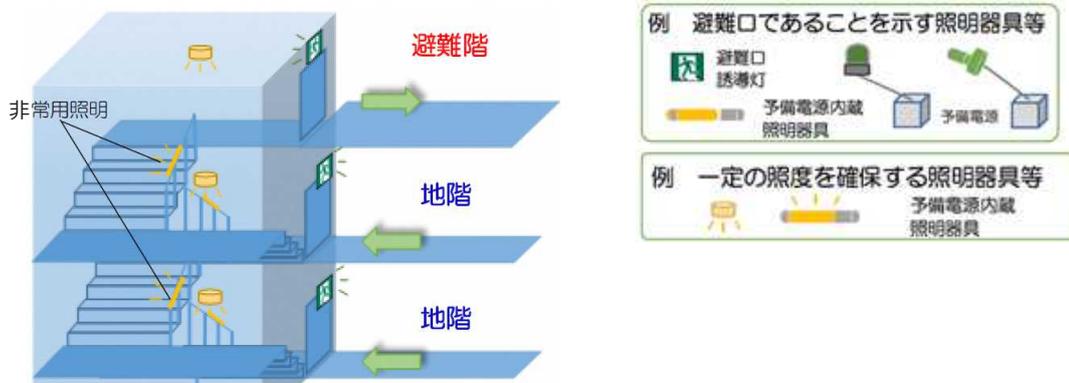


図3-1 地階から避難階に至る避難経路に対する防火安全対策
(避難口・階段内)

(3) 階段及びその付近の突起物、段差等の視認性を高める処置

(例)



図 3 - 2 地階から避難階に至る避難経路の確保
(突起物・段差等の視認性)

(4) 地階の規模等を勘案し、必要に応じて、階段に至るまでの経路に非常用の照明装置等を設置

(例)

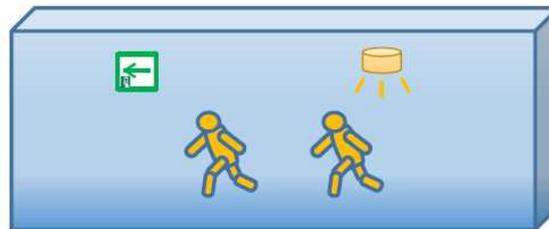


図 3 - 3 地階から避難階に至る避難経路の確保 (その他)



図 3 - 4 避難経路への赤色 LED チューブ設置例

2 新築工事中の消防計画の届出

一定の規模以上の新築工事中の防火対象物の管理について権原を有する者は、防火管理者を選任し、当該防火管理者に消防計画を作成させて、消防署長に届け出させることとしている。

(1) 法令に基づく届出義務が生ずる防火対象物

新築工事中の建築物で、収容人員が50人以上のもののうち、次の規模のもので、電気工事等の工事中であるもの。

ア 地階を除く階数が11以上で、かつ、延べ面積が10,000㎡以上である建築物

イ 延べ面積が50,000㎡以上である建築物

ウ 地階の床面積の合計が5,000㎡以上である建築物

(2) (1)に加えて届出を指導する防火対象物

次の規模のものを東京消防庁では指導対象物としている。

ア 地階の階数が3以上のもの

イ 地階を除く階数が11以上で、かつ、延べ面積が3,000㎡以上のもの

(3) 新築工事中の消防計画

令和2年11月に東京消防庁管内における新築工事中の防火対象物において、地下1階2,759㎡等を焼損する火災が発生した。この現場に関する工事中の消防計画は、届出がされていたものの、その記載内容は形骸化が見受けられたことから、東京消防庁では新築工事中の消防計画の作成例を改定し、実効性のある防火管理業務の実施を推進することとしている。

ア 作成項目

(ア) 自衛消防の組織に関すること

(イ) 防火管理上必要な教育に関すること

(ウ) 消火、通報及び避難の訓練その他防火管理上必要な訓練の定期的な実施に関すること

(エ) 火災、地震その他の災害が発生した場合における消火活動、通報連絡及び避難誘導に関すること

(オ) 防火管理について消防機関との連絡に関すること

(カ) 消火器等の点検及び整備に関すること

(キ) 避難経路の維持管理及びその案内に関すること（案内図の更新含む）

(ク) 火気の使用又は取扱いの監督に関すること

(ケ) 工事中に使用する危険物等の管理に関すること

(コ) (ア)～(ケ)のほか、工事中建築物における防火管理に関し必要な事項

イ 指導事項

(ア) 工事前における指導

事前相談、消防同意、各種届出等の機会をとらえ、実効性のある消防計画を作成するよう指導する。

(イ) 届出時における指導

工事中の消防計画の届出時に、次の内容を聞き取り、消防計画の内容が実態に即したものとなっているかを確認し、指導する。

- a 出火防止対策に係る自主点検の実施方法
- b 避難経路の維持管理及びその案内の実施方法
- c 火気の使用又は取扱いの監督の実施方法
- d 工事中に使用する危険物の管理方法
- e 作業員の人員を日常的に管理する方法
- f 災害時の避難の伝達方法と人員の安全確認方法

(ロ) 出向時における指導

中間検査等の機会を捉えて現地に出向し、次の事項について消防計画の内容が実効性を伴って実施されているかを確認する。

- a 出火防止対策に係る自主点検の実施記録の状況
- b 消火器等の配置と周知の状況
- c 溶接、溶断等の作業時の安全対策の状況
- d 避難経路の周知と維持管理の状況
- e 工事中に使用する危険物の管理状況
- f 訓練の実施記録の状況

(ハ) その他

- a 必要に応じて、立入検査を実施する。
- b 指導にあたっては、図3-5のリーフレットを活用する。

新築工事現場での火災で地階2,759㎡等焼損！

緊急

再確認！工事現場の火災予防対策

令和2年11月、港区内の新築工事中の建築物において、地下1階約2,759㎡等（令和2年11月30日現在）を焼損する火災が発生しました。

本火災では、幸いにも死傷者の発生はありませんでしたが、新築工事現場においては、防火区画の形成及び防災設備（消火、警報、排煙等）の作動が期待できないため、一度火災が起こると、逃げ遅れによる多数の死傷者の発生、建築物の甚大な損傷に伴う工期の延長など、多大な人的・物的被害につながる可能性があります。

このような被害を発生させないためには、火災の発生を防止し、万一火災が発生した場合にその被害を最小限に止めるために、**工事現場の実態に応じた実効性のある「消防計画」**を作成し、**本計画に基づき「防火管理」を適切に行うことが重要**となります。

1 新築工事中の消防計画は実効性のある内容にしてください。

防火管理業務は、消防計画に基づき行わなければなりません！（消防法第8条第1項）



防火管理者

消防計画の内容に忠実に防火管理業務を行っていますか？
消防計画は「作成して届出する」ことが目的ではありません。

「消防計画に従って適切に防火管理業務を継続して行う」ことが目的です。

2 消防計画には、具体的な実施内容を記載してください。

消防計画の作成例を改訂しました。次に掲げる内容を消防計画に追記してください。

既に作成済みの場合には、消防計画の内容を再確認し、不足項目や実態にそぐわない内容がある場合には、追記・変更してください。

危険物の適正管理と品名・数量に応じた届出等	工事作業員の人員を日常的に管理する方法	災害時の避難の伝達方法と人員の安全確認方法	自衛消防の活動計画等を踏まえた訓練の実施	消防隊の進入経路の案内図の更新
-----------------------	---------------------	-----------------------	----------------------	-----------------

※ 持ち込まれる危険物が**指定数量の5分の1以上指定数量未満**となる場合は、**消防署へ届出を行う**必要があります。

また、**指定数量以上の危険物**を許可施設以外の場所で貯蔵又は取り扱うことは、**法令で禁止**されています。

3 火災予防対策を再徹底してください。（裏面参照）

- ・ **出火防止対策**を徹底してください。
- ・ **避難経路の確保**を徹底してください。
- ・ **全ての工事作業員**に対して**遵守事項と避難経路**を教育してください。



4 消防計画を変更した場合には届出が必要です。

消防計画を作成し、または、変更した場合には、管轄消防署への届出が必要です。

図3-5 リーフレット（表）

皆様の工事現場を
今すぐチェック！

● 工事中の火災予防対策の確認

皆様の工事現場の防火対策は大丈夫ですか？ 次の内容を今すぐ確認し、工事に関わる全ての方へ、火気管理等をはじめとした火災予防対策を徹底させてください。

<p>火気を使用する際は、付近に断熱材等の可燃物がないことを確認</p> 	<p>火気周囲を不燃性シート等で遮へい、消火器等の準備</p> 	<p>溶接等の作業場周辺の点検や作業中の監視</p> 
<p>喫煙は決められた場所で行うことの徹底</p> 	<p>塗料等の危険物は専用の保管庫等に保管</p> 	<p>避難経路となる付近に物品等を置かない</p> 
<p>消火器等は全員が使用できるように定期的な訓練を実施</p>  <p>消火器の使い方の動画</p> 	<p>工事開始、終了時の入室者の確実な把握と施錠</p> 	<p>就業時、全工事人に遵守事項や任務分担を周知徹底</p> 

※ 溶接溶断、グラインダーによる研磨作業等を行う場合は、消火の準備を行い、不燃材料による遮熱や作業中の監視等の火災発生防止措置を行うことが火災予防条例に定められています。

★工事中の防火管理については、東京消防庁ホームページも併せてご覧ください。
(トップページ→安全・安心情報→事業所アドバイス・工事中の防火管理)

問合せ先

東京消防庁

検索

<http://www.tfd.metro.tokyo.lg.jp/>

図 3 - 5 リーフレット (裏)

第2節 現時点で対応可能な対策（消防用設備等）

1 高性能型消火器の設置

(1) 高性能型消火器とは

従来の消火器は、リン酸アンモニウムの含有率 40%の消火薬剤を充填しているところ、高性能型消火器は含有率を 90%に高めた薬剤を充填し、消火能力を向上させている（表 3-1 参照）。高性能型消火器の設置が期待される場面

火災予防条例第 28 条では、溶接作業や溶断作業等の火花を発する作業や、発炎を伴う作業を行う際は、消火の準備を行うとともに、必要な措置を講じなければならないと定めている。

また、万が一、危険物や可燃性の物品に着火することを想定し、予防の観点から以下のことを推奨する。

ア 危険物からの出火に対する防御

図3-6のとおり、危険物火災における消火能力を検証するでは、従来の 10 型消火器では消火に約 10 秒かかるところを、高性能型消火器では約5秒で消火でき、消火能力が向上していることが確認されている。よって、塗料などの危険物を扱う場所の付近に設置すると効果的である。

イ 断熱材からの出火に対する防御

後述の検証から、高性能型消火器は従来型の消火器と比較して、断熱材から出火する火災に対し高い消火能力を有していることが確認できた。断熱材を集積している箇所や断熱材の付近で溶接・溶断作業を行う際は、高性能型消火器を設置することが望ましい。

表 3-1 高性能型消火器・消火器比較表

	一般的な消火器	高性能型消火器
リン酸アンモニウム	40%	90%
消火薬剤量	約3kg	
総質量	約4kg	
放射距離	3~6m(20℃)	

高性能型消火器について

高性能型消火器とは、火災時に誰もがより消火しやすいことを目的に、消火能力を著しく向上させた消火器です。

仕様

消火薬剤	粉末（ABC）薬剤 （主成分リン安を90%以上含む）
消火薬剤量	10型（薬剤量3kg） ～20型（薬剤量6kg）
能力単位	A-3、B-12、C（10型の一例）
識別表示	黄色の帯の中に黒字で「高性能型」の表記がある。
この仕様は日本消火器工業会において自主的に定めたものです。	

外観



高性能型
高性能型の表示例

消火性能

	点 火	消火開始から 5 秒後	消火開始から 10 秒後
従来の消火器 (10型)			
高性能型の消火器 (10型)			

消火試験の動画へのリンク

安心・安全が全て
一般社団法人 日本消火器工業会



〒111-0051 東京都台東区蔵前 3-15-7
TEL : 03-3866-6258 FAX : 03-3864-5265 URL : www.jfema.or.jp

図 3 - 6 高性能型消火器・消火器比較表

2 仮設現場事務所等へのパッケージ型消火設備の設置

工事現場における現場事務所は、敷地内に別棟を設置するパターンのほか、新築中の防火対象物内のフロアを活用して設置するパターンがある。

現場規模が大規模になると、事務所内の書類やOA機器等の可燃物量が増え、火災が発生した場合、10型消火器だけでは十分な対応がとれなくなることが予想される。実際に 3-10 ページに示す事例のように現場事務所等から出火した火災で被害が大きかった事例も確認している。

このような事例に対して、消火能力の向上の観点から大型消火器による対応を考えたが、大型消火器は機器本体を移動させなければならず、OA機器や机等が存する事務所内での取り回しを考慮すると、迅速な消火という点で課題が残る。

なお、敷地内に別棟として設置した一定規模以上の現場事務所では、設置が必要となる屋内消火栓設備の代替として、告示基準に基づきパッケージ型消火設備を設置するケースもある。

新築中の建築物内に一時的に設置する現場事務所に対して、消防法上の用途を適用することの是非については、今後の検討を要するものであり、現時点では、現場事務所が一定以上の規模を有したとしても、屋内消火栓設備等の消防用設備等の設置が義務となるとは言い切れないところである。

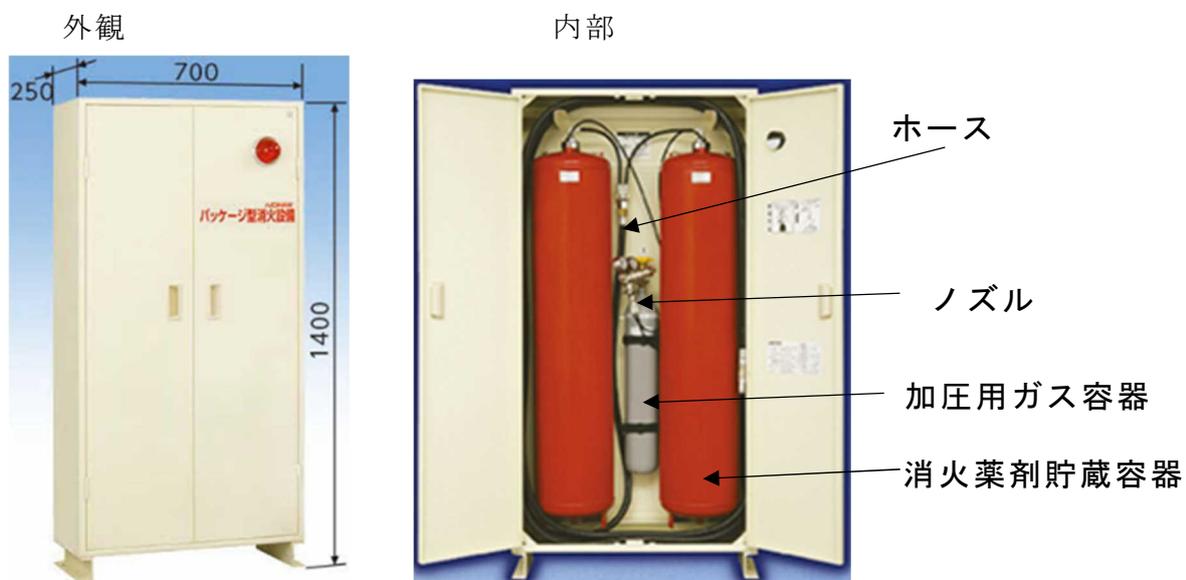
しかし、実際に、現場事務所で火災が発生していることから、防火安全対策の一環として、消火能力の向上を意図した対策は必要である。具体的な方法として、屋内消火栓設備と比較して、配管工事等を伴わないパッケージ型消火設備を設置指導することを提案する。

図3-7に示すパッケージ型消火設備は、水源や揚水のためのポンプが必要なく、消火薬剤貯蔵容器等のタンク、ホース、ノズルがパッケージとなって完結しているもので、屋内消火栓設備のように扉内に収納されているホースを引き出して、タンク内の消火薬剤を放出し、消火するものである。パッケージ型消火設備は、設置に配管工事を要する屋内消火栓設備とは違い、工事中の現場への搬入・設置が容易である。図3-8のように新築工事中の防火対象物の中に設けられた仮設事務所等に対して、消火器に加えてパッケージ型消火設備を設置することで防火安全性の向上が期待できる。

なお、災害時において、適切に使用できるよう、自衛消防訓練などの機会に取扱い要領等を確認することが必要である。

作業員休憩所から出火した事例（H29）

用途	発生時期	火元建物の 構造・階層・面積	焼損程度 (焼損床面積)	人的被害
新築	8月 5時くらい	耐火 35/3 建：13,000 m ² 程度 延：350,000 m ² 程度	地下1階 96 m ² 電源ケーブル	傷者1人
火災概要	地下1階、作業員休憩所から出火し、96 m ² 及びケーブルを焼損したものの			
発火源	テーブルタップ	出火原因	4口テーブルタップの受け口の接触抵抗が何らかの要因により増加、ジュール熱が発生し、周囲の合成樹脂に着火	
着火物	電気製品			
消防用設備等	消火器（不使用）			
発見状況	現場代理人Aは現場に入場した際に焦げ臭い臭気と地下1階から立ち上がっている白い煙を確認した。地上2階部分にある休憩所に荷物を置き、入場口に戻ると、白い煙が黒い煙に変わっていた。			
通報状況	Bは黒い煙が上がっているのを確認し、自分の携帯電話で通報した。			
避難状況				
初期消火状況	なし			



能美防災株式会社 HP より

図3-7 パッケージ型消火設備の構成（例）

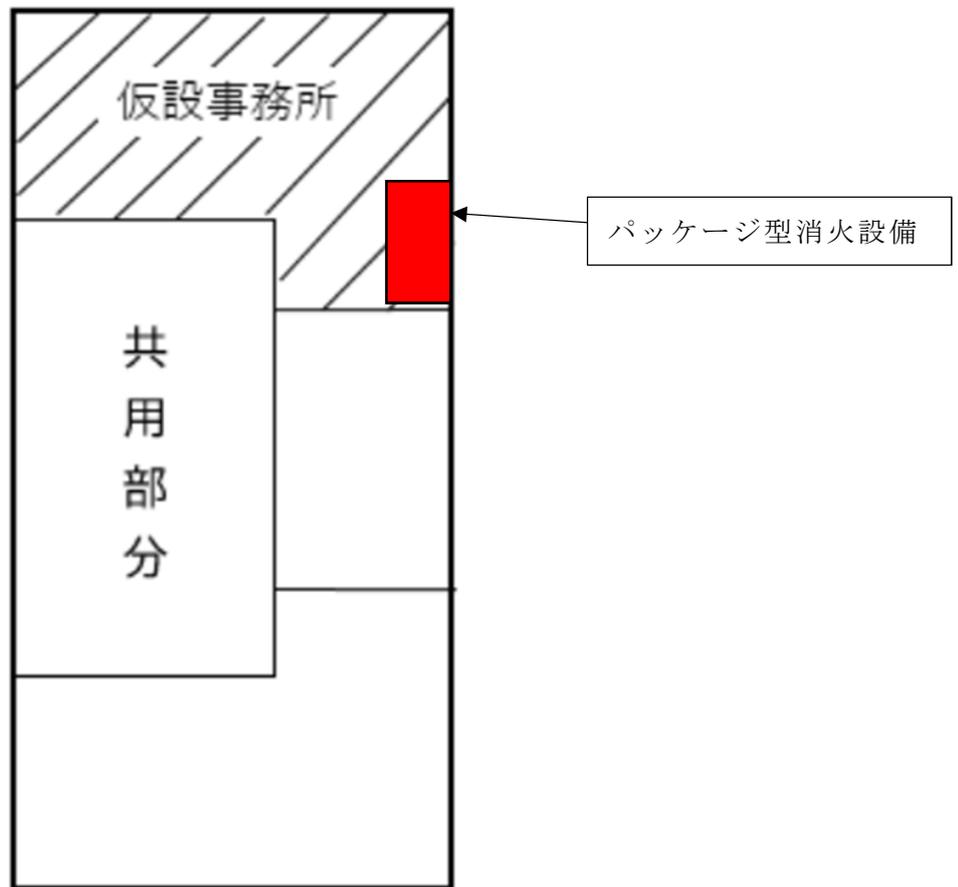


図 3 - 8 新築工事中の防火対象物に仮設された現場事務所及びパッケージ型消火設備の設置イメージ

3 工期が長期化した工事現場における連結送水管の利用

資材不足や人員不足の他、諸般の事情により、工事計画が遅延し、工期が長期化する現場が発生する場合がある。その際、竣工時に必要とされる消防用設備等が設置されていない状態が長期化し、防火安全上の支障が発生する可能性もある。

一方、連結送水管の設置を要する防火対象物で、連結送水管の設置がほぼ終了している工期終盤で、工期が長期化した場合、連結送水管を消防隊が利用可能な状態に整備がなされていれば、万が一火災が発生した場合でも、消火活動に活用することで、火災の被害を最小限に抑えることが期待できる。

図3-9は、高層の新築工事中の防火対象物に対して、ブースターポンプの代わりにB級の可搬式ポンプを先行して設置することにより、工事現場における連結送水管の使用を可能にした例である。縦管は充水されており、地下4階から地上 11 階まではポンプ車の送水圧力で放水可能である。また、中層、高層用として、27 階及び 42 階に可搬式ポンプを設置し、12 階以上の階での放水を可能としている。

概略図

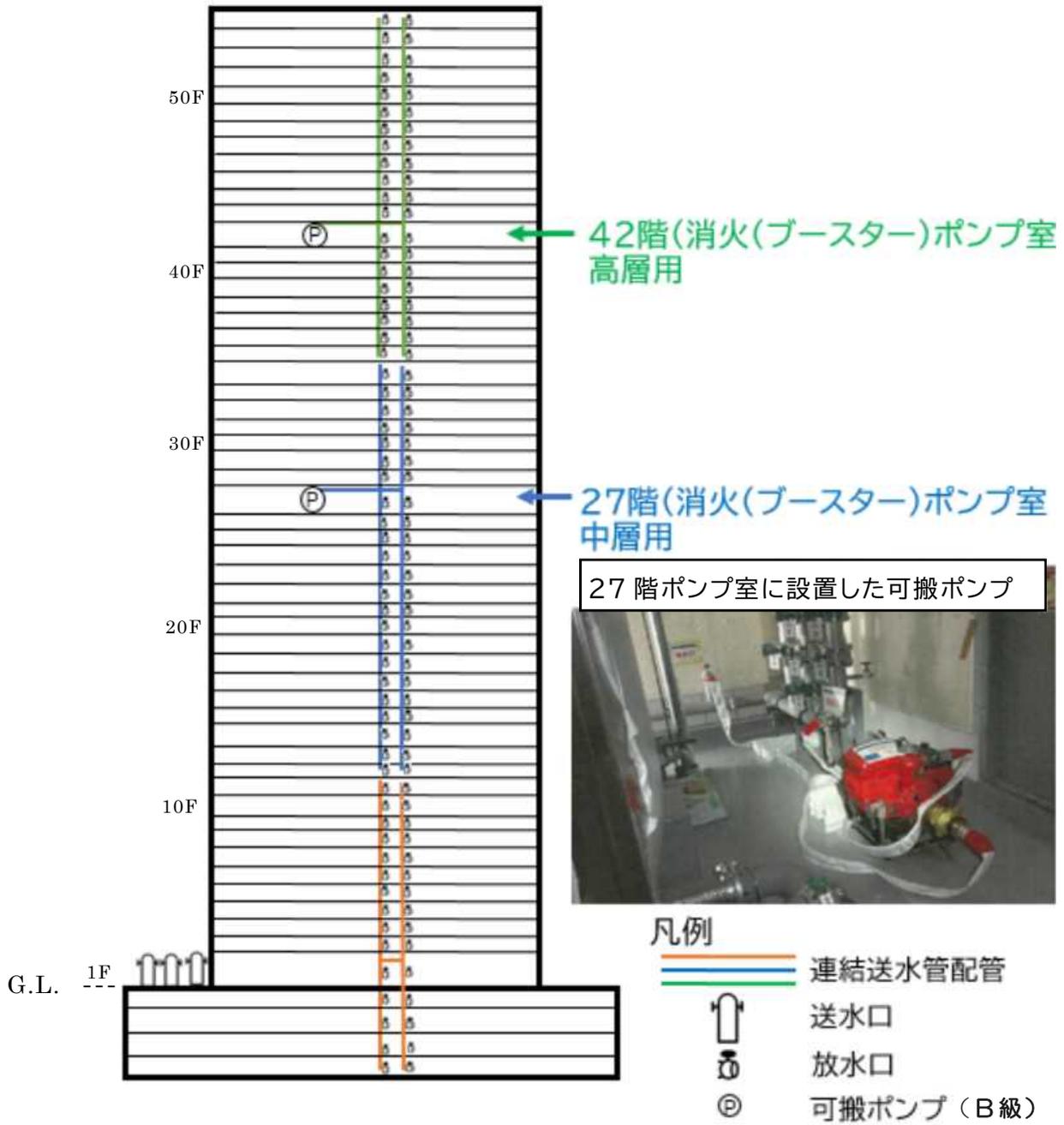


図 3 - 9 連結送水管及び可搬ポンプを設置した事例の概略図

4 新しい技術を活用した消火

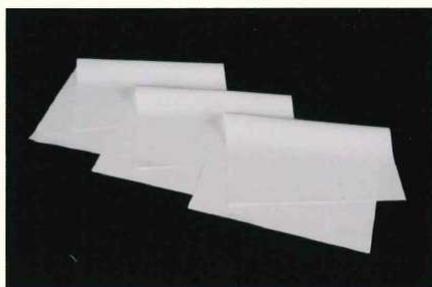
建築工事現場内で火災が発生した場合、早期に自動で消火もしくは抑制できれば、消火や避難に要する時間を確保できると考え、現在利用可能なものを調査した。

建築工事現場内にスプリンクラー設備等の配管工事を必要とする固定消火設備を設置することは困難である。消火器等の器具を使用した初期消火が一般的だが、新しい技術を活用した、消火能力の高い方法や、無人で自動で消火できる方法があれば、効果が高いと考えられる。

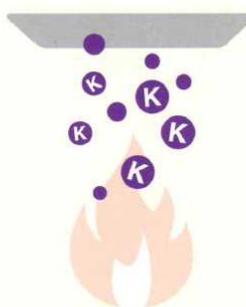
一例として、図3-10は、エアロゾル消火シートと呼ばれるものであり、カリウム化合物を負触媒とした消火剤をシート状に加工したものである。消火・抑制の原理として、火災の熱により薬剤が分解し、空間に放出されるエアロゾル化したカリウムによって火災を消火・抑制するものである。

軽量で薄いシート状。

様々な建材、設置場所に
適応可能。



300℃を超えると自動で作動



300℃を超えると自動でエアロゾル化したカリウムが放出。燃焼サイクルを断ち切り、スピーディーに消火します。

ヤマトプロテック株式会社HPより

図3-10 新しい技術を活用した消火器具等

第3節 現時点で対応可能な対策（消防用設備等以外）

1 可燃物や断熱材をスパッタシート等で覆うことの再徹底

溶接・溶断作業等の火花を発生する作業、発炎を伴う作業等を行う場合は、消火の準備を行うとともに、火花の飛散や落下、接炎等による火災の発生を防止するためスパッタシート等による遮へい等が、火災予防条例第28条により定められており、これらの再徹底が必要である。

再徹底の方法として、火花とスパッタシートの有効性を示した、教育用動画の整備やその普及啓発が効果的と考える。また、溶接・溶断作業を行う近傍の被覆材としてスパッタシートを使用する場合、溶断する火花発生用鋼板の厚さを試験基準にA種・B種・C種の3種の規格があるが、工事現場では、飛散防止の他にもスラッグを受け止める目的で使用することもあるため、最もグレードの高いA種を使用することが望ましい。

また、国土交通省住宅局建築指導課では、溶接溶断行為で発生する火花の危険性について、図3-11のとおり動画を作成している（※当該動画の閲覧方法は国土交通省住宅局建築指導課に要確認）。このようなツールを活用した教育も有効と考えられる。

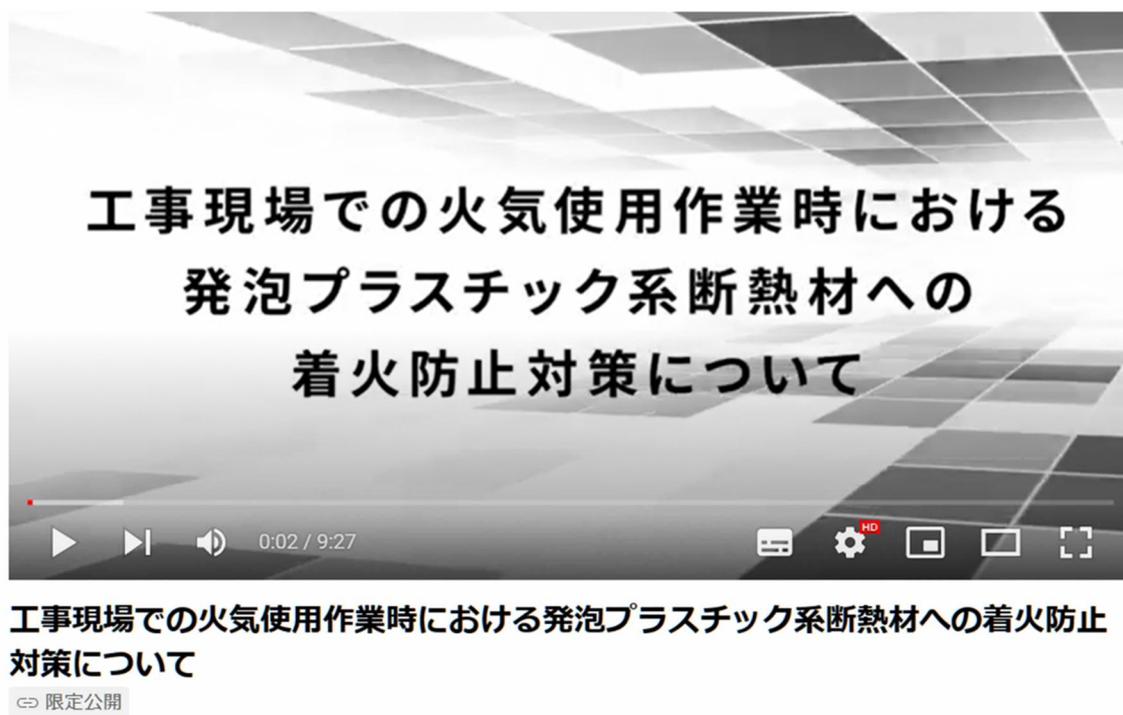


図3-11 国土交通省住宅局建築指導課作成の動画

2 火災発生リスクが高い火気使用箇所への対応策

以下の対応は一例であるが、防火安全上効果的であり、作業の面からも現実的である。

- (1) 火災発生リスクのある作業を行う場所の処理
周囲可燃物からの物理的距離による隔離、作業場所の隠蔽（周囲の囲い）
- (2) スパッタの処理
スラグの回収、スパッタシートによる飛散防止
- (3) 可燃物の処理
作業場所周囲からの除去、隠蔽（防護）
- (4) 燃えにくい素材の使用
難燃処理等を施した、延焼しにくい材料の選択

3 2階以上からの避難に対する照明設備の設置

火災が地階で発生した際、地上階にも煙が充満するおそれがあり、避難経路を分かりやすくするという目的で、2階以上の地上階にも避難に資する照明設備等の設置が望まれる。

図3-12は、避難口の上部に誘導標識を設置している事例である。図3-13は、通行を妨げないように照明設備が設置されており、誘導標識の付近に照明を設けることにより、各階からの避難に対して強化を図っている事例である。一般的な誘導標識ではフロアの採光程度によっては視認が難しいおそれがあるためである。

図3-14は、階段内にバッテリー内蔵のLED電球を設置し、火災により停電状態が発生しても、一定の時間は階段内の明るさを確保するという対策の事例である。



図3-12 避難口誘導標識及び近傍に設置した照明



図3-13 工事現場内 作業中のフロアに設置した照明



図 3 - 14 工事現場内の階段に設置した照明

4 その他の対策

図3-15は、建築工事現場内で火災が発生した際に取りべき対策のイメージ図である。「避難時に利用する仮設足場」は、火災により発生した煙で工事現場が汚染された際に、工事関係者が外気に開放された仮設足場を避難に利用することができる。「煙の流入を防止する措置」は、火災で発生した煙により避難経路である階段が汚染されないように不燃性を有するシートやボード等で囲う対策である。「延焼を防止する措置」は、溶接・溶断行為等の火災リスクの高い作業を行う場所で、火災が発生した際に、初期消火の他に周囲への延焼を防止できるように、不燃性を有するボードやシート等で火災が発生した場所を囲う対策である。

これらの対策は、工事現場の形状や進行状況等により、導入が難しい場合もあるが、組み合わせて取り入れることで、工事現場の防火安全性を高められる。

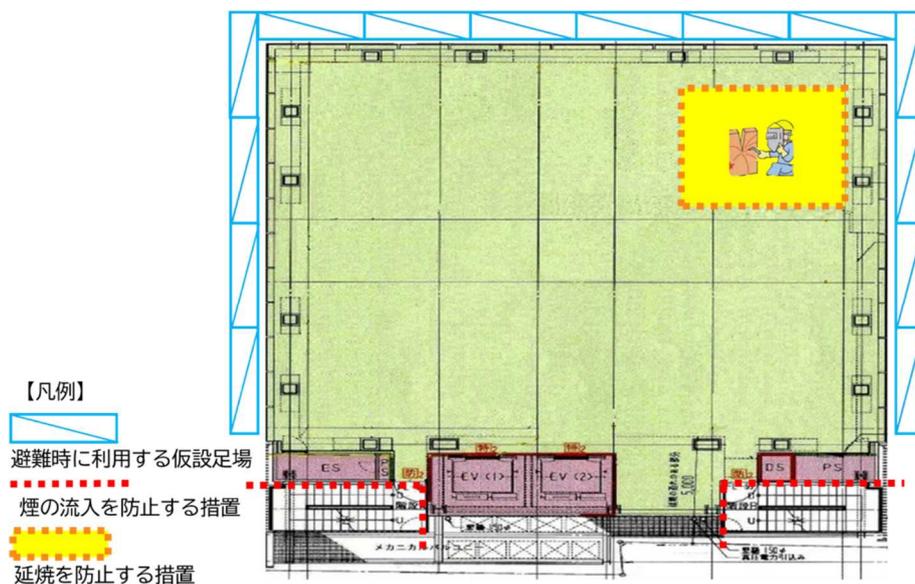


図 3 - 15 建築工事現場における火災対策イメージ

第4節 ICT等を活用した対策

様々な分野においてICTが活用されている中、建築分野でも生産性の向上、安全性の確保などを目的にICTの全面活用が推進されている。この背景を踏まえ、建設分野でICT等が活用されている事例を調査し、防火安全性の向上に役立つ可能性があるものについては、その活用や普及を検討するべきである。

基本的な考え方として、防火安全対策専用のシステムやツールを作るのではなく、工事現場で既に使用されているシステム等を活用し、それに防火安全対策の機能を付加する方向で検討する。その意図するところは、既存のシステムと親和性を持たせることで、開発や導入にかかるコストを削減し、使いやすい実効性のあるシステム、普及しやすいシステムとすることである。

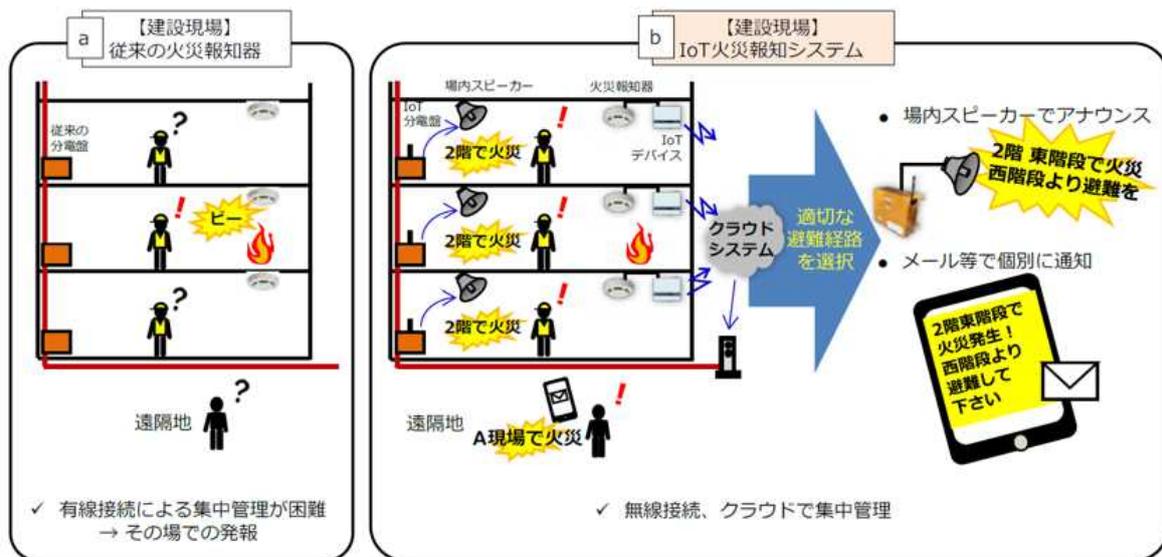
1 ICTを活用した情報共有ツール

(1) 現状

工事現場において作業効率化や事務効率化を推進するためICT等が積極的に導入されていることから、工事現場内で火災が発生した場合でも利用できるようにICT機器等を活用することができれば、新たに開発を進めるよりも導入のハードルが下がると考えられる。また、導入が進めば、火災の迅速な感知・周知が可能となり、消火や避難にかかる時間を確保できる。

ICT等の技術動向及び現在利用可能なものの調査を行い、様々なICT機器について防火安全対策向上に資する機能を有しているものを整理した。

一例として、図 3-16は、IoT分電盤、IoTクラウドシステムなどの応用で実現しているシステムであり、火災報知器をネットワークにつなぎ、クラウドシステムと連携させることで、火災発生箇所に応じて避難経路を選択し、場内スピーカーにより自動アナウンスするものである。



竹中工務店・KDDI・ヤマトプロテック

図 3-16 建設工事現場用 IoT 火災報知システム

(2) 課題

ICT機器・技術を活用した情報共有ツールの試験運用や開発が進んでいるが、これらのツールは各企業がそれぞれ開発しているため、共通のフォーマット等が整備されていない。これを解決するために、情報共有ツールに搭載が望まれる機能等を示したガイドライン等が必要となる。

2 建設キャリアアップシステム

(1) 現状

火災時、現場責任者は、負傷者及び逃げ遅れた者の確認が必要である。また、公設消防隊は負傷者及び逃げ遅れた者の迅速な情報把握が必要なことから、現在工事現場で利用されている建設キャリアアップシステムに注目した。

工事現場は、作業の工程により様々な作業員が出入りするため、入退状況を把握することが課題としてあり、対応策の一つとして建設キャリアアップシステムの活用が挙げられる。

建設キャリアアップシステムとは、国土交通省が推進するシステムで、建設業に関わる技能者の資格などを管理し、作業内容や作業時間の記録等により技能者の適正な評価や建設事業者の業務負担軽減に役立つ仕組みのことをいう。

図 3-17は、建設キャリアアップシステムを活用し、ICカード等の読み込みから構内の人員把握をリアルタイムで可能にするものである。

(2) 課題

キャリアアップシステムは、技能者の顔写真が印刷されたICカードを読みこむことにより、工事現場内の作業者を管理することができるものである。

ICカードを読み込む機器は、新築工事中の消防計画の届出義務がある工事現場の大半に設置されている。技能者のICカードの取得状況は、対象者約300万人中、約107万人(2022年12月現在)であり、当該ICカードの普及が今後の課題である。

技能者のICカード取得の増加により、データの付加価値が更に大きくなることから今後も普及が期待されているシステムであり、災害時の逃げ遅れの員数把握に利用できることが期待されるものである。



図 3-17 キャリアアップシステム（例）

3 位置測位技術

(1) 現状

現在、工事現場において利用されているGPS(Global positioning system)は、例えば重機の位置を捕捉し、作業動線の分析から作業手順の効率化など、生産性の向上を目的とした導入事例がある。

(2) 課題

GPSは、人工衛星から受信する電波を用いて端末の位置を計測するため、電波を受信できない屋内の位置測位には適していない。屋内の作業員の位置測位を可能とする方法として、現在の技術では、ビーコンを利用した方法が考えられるが、ビーコンの配置数と測位の精度が比例するため、位置測位を行いたい空間内への多数のビーコンの配置、工事が進む過程でのビーコンの再配置など管理に必要な手間が多く、多忙な工事現場への導入には課題がある。

今後、ビーコン技術の進歩や代替技術が出現することで、より容易な作業員の位置測位が実現できれば、火災時に現場内で作業員に対して、初期消火の指示、避難口や避難方向の指定などのより綿密な自衛消防活動のオペレーションが行える他、万が一逃げ遅れてしまった人の居場所の特定、公設消防隊への提供など、工事現場の防火安全性の向上が期待される。

4 現場監視技術（IoTカメラ）

(1) 現状

現場における火災感知の観点から、現在工事現場で利用され、かつ、利用可能なものを調査した。

工事現場では、作業工程で火気設備・器具を使用するため、火気作業場所において住宅用火災警報器等の感知器では誤報が発生するおそれがあり適切に警戒できない。一方、不審者の侵入防止や犯罪抑止、現場の安全管理などを行うため、防

犯カメラ等が既に導入されている工事現場もある。このカメラ等を活用することで、火災の感知・検知が可能となる仕組みの開発が期待される。

図 3-18は、仮設分電盤に繋ぐだけで、天井から 360 度の映像を取得してクラウドに保存できるカメラシステムであり、現場確認用カメラの一例である。

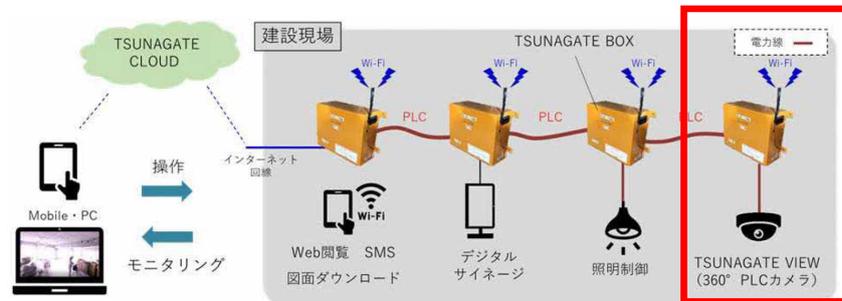


図1 「TSUNAGATE」システム構成図

株式会社竹中工務店 HP より

図 3 - 18 現場確認用カメラ (例)

(2) 課題

建築工事現場の通信可能エリアは、現場側の需要に基づいて構築され、現場内全域で通信可能な環境が整備されているとは一概に言えない状況である。IoTカメラを工事現場の防火安全対策の目的で活用するためには、現場内全域を監視する必要があり、結果として現場内全域に対して通信可能な環境を構築することが課題となる。

また、火災の検知を可能とする画像認識技術は既存技術としてあるが、現段階では、画像認識を行うためのリソース(画像認識を行うサーバー、画像をサーバーへ転送する通信環境)の要求が大きく、今後この部分の縮小が待たれるところである。

5 今後の対応

日々変わる建築工事現場に対応した管理について、ICT等の技術の進展が予測されるため、今後の動向について情報収集が必要である。

第4章 使用中防火対象物における防火安全性の向上方策

本章では、竣工及び引き渡し後、言い換えれば、工事事業者から建物使用者へ建物の管理責任が移行した後の防火対象物の防火安全性を向上させる方策について、審議・検討した内容を報告する。

第1節 使用中防火対象物で行われる工事とその対策

使用中の防火対象物は、改修工事を行いながら日常利用することも多い。その場合、必要になると考えた対策は次のとおりである。

1 改修工事等に対する現状の対策

改修工事等に対する既存の対策は以下のとおりである。

(1) 既存対象物に係る工事中の消防計画の作成

ア 東京消防庁訓令における工事中の消防計画の作成指導対象は以下のとおりである。

- ・建築基準法上の仮使用申請を行うもの
- ・消防用設備等の増設、移設等の工事により、当該設備の機能を停止させるもの又は機能に著しく影響を及ぼすもの
- ・防火対象物の構造、用途等から判断して、人命安全対策上又は火災予防上必要と署長が定めるもの

イ 工事中の消防計画に定める項目は以下のとおりである。

- ・工事計画及び施工に関すること
- ・工事中の防火管理の体制に関すること
- ・工事期間中の工事従業者への教育・訓練の実施及び工事中の消防計画の周知に関すること

更に、以下の項目に該当する場合は、それぞれ作成を指導している。

- ・工事に伴い消防用設備等の機能に支障が生じる場合、消防用設備等の代替措置に関すること
- ・工事に伴い避難施設等の機能に支障が生じる場合、避難施設等の代替措置に関すること
- ・火災発生又は延焼拡大の危険が大きいと予想される場合、火災発生危険、延焼危険等の対策に関すること
- ・工事に伴い危険物品を使用する場合は、危険物品の管理に関すること

(2) 消防用設備等の代替とする主だった措置

- ア 工事場所周辺への消火器や屋内消火栓ホースの増強
- イ 巡回の回数を増やす等、監視体制の強化

(3) 避難施設等の代替とする主だった措置

- ア 建築基準法施行令第5章第2節の避難施設の確保すること(仮使用申請に伴う消防協議の対象となるもの)(※避難施設:廊下の幅、直通階段の設置、避難

階段の設置等)

イ 使用部分から直通階段又は屋外への出口に通じる出入口及び廊下その他の通路、直通階段、避難の用に供するバルコニー等並びに避難の用に供する屋上広場を有効に確保すること

2 改修工事の規模に応じた対策

改修工事を、その規模に応じて以下の2つに分類し、それぞれの対策を検討した。

◆ 防火対象物全体で改修工事を行い、建物利用者がいない場合

※防災センターや自動火災報知設備、スプリンクラー等の機能を全て停止している状態を想定

◆ 防火対象物の一部で改修工事を行い、その他の部分は継続使用している場合

※防災センター、自動火災報知設備、スプリンクラー等は、通常通り機能している、又は、工事部分のみ一部機能を停止している状態を想定

(1) 防火対象物全体で改修工事を行い、建物利用者がいない場合

このタイプの工事は、新築工事と同様に、大半の消防用設備等が使用できないため、火災発生時の対応力が乏しいと考えられる。新築工事現場と異なる点は、躯体が既に完成しているため、連結送水管の配管等の変更等を伴わない場合は、改修工事中でも連結送水管を使用できることが上げられる。他には、断熱材等の可燃物が、壁体内や天井裏等の隠蔽部に既に施工されていることがあげられる。これを加味し、このタイプの工事に求められる防火安全対策は、これまで審議してきた「新築工事に対する防火安全対策」を準用する他、隠蔽部の断熱材等に対して次の対策を提案する。

ア) 火気使用器具・設備等の使用前の事前確認

改修に伴い、壁や天井等の撤去を目的に火気使用器具・設備等で破壊行為を行う場合、事前に設計図面による確認や、隠蔽部を確認する際は火気を伴わない破壊方法を用いて、断熱材等の有無や仕様について確認すること。

イ) 事前確認内容に対応した断熱材等の処理の徹底

事前確認により断熱材等が確認された場合、火気の使用前に、除去又は遮蔽する他、火災発生時の対応について確認すること。

参考)新築工事現場における防火安全性の向上方策(第2章から抜粋)

- ・パッケージ型消火設備の設置(工事現場内仮設事務所・詰所)
- ・連結送水管の限定的な利用
- ・2階以上からの避難に対する照明設備の設置
- ・火花の飛散や落下等に対するスパッタシート等の使用の再徹底
- ・火気等使用場所周囲からの可燃物の除去、隔離、遮蔽
- ・難燃・不燃性能を有する断熱材使用の推奨
- ・煙等から避難経路を防御する方法

- ・ICTを活用した情報共有ツールの導入
- ・火気等使用場所へは高性能型消火器を携行する。危険物を扱う場所や、可燃物を貯蔵保管する等の火災危険性の高い場所へは高性能型消火器を設置する。

(2) 防火対象物の一部で改修工事を行い、その他の部分は継続して日常使用している場合

このタイプの工事について、「出火防止」、「初期消火」の対策は新築工事と同様に考える他、使用中の防火対象物であることから、建物関係者による「自衛消防隊」が組織されていることを加味し、既存の対策の活用又は既存の対策をアップグレードする方向で検討した。それぞれを以下に示す。

ア) 出火防止対策（※既存対策の再徹底）

- ・火気使用器具・設備等を使用する場所からの可燃物の除去
- ・火気使用器具・設備等を使用する場所からの可燃物の十分な隔離
- ・火気使用器具・器具等を使用する場所からの可燃物の遮蔽・隠蔽（不燃ボード等）

イ) 初期消火対策

- ・高性能型消火器の配置

ウ) 自衛消防活動支援対策

- ・運用を継続している防災センター又は自動火災報知設備と連動した情報共有ツールを活用し、防火対象物に配置されている既存の自衛消防隊の活動の支援及び効率化（詳細は後の第3節の情報共有ツールにて記述。）

第2節 ICTを活用した対策

改修工事等を行っていない普段使用している防火対象物の防火安全対策は、全ての機能が使用できる状態の消防用設備等によるハード対策と、建物関係者の防火管理によるソフト対策の両輪で行われている。更に防火安全性を向上させる方策として、何か新しい対策への置換えではなく、既存の対策をアップグレードさせる方向で検討を進めた。

1 ハード(消防用設備等)へのICT活用

(1) 総合操作盤(自動火災報知設備受信機)へのICTの活用

防火対象物内で火災が発生した場合、自動火災報知設備感知器の発報とその位置(P型ではエリア、R型ではアドレス)、屋内消火栓設備やスプリンクラー設備の作動状況、排煙設備や防火戸の作動状況等の情報は、集約されて防災センターに設置される総合操作盤、又は、自動火災報知設備の受信機を通して閲覧・参照することが可能である。ICTの活用により総合操作盤(受信機)に集約される情報を、個人が携帯する端末へ展開する仕組みは既に開発が進んでいるが、更に推進することが有効と考えられる。

2 ソフト(防火管理業務)へのICT活用

ICT の活用により防火管理業務に必要とされる各種情報を、防火管理業務従事者を対象に、迅速に提供することで、防火管理業務の効率化が図れると考えている。防火管理業務に関わる情報を共有・伝達する情報共有ツール(以下「情報共有ツール」という。)の導入により、下記の効果が期待できる。

(1) 自衛消防隊(本部隊、地区隊)への情報提供の迅速化

従来、自動火災報知設備の感知器で感知した信号を総合操作盤(受信機)で受信し、非常放送で音声警報等により火災の情報を提供するのが一般的である。

一方、ICTを活用することによって、総合操作盤(受信機)で受信後、スマートフォン等の通信端末に、音声、静止画又はテキスト等、より詳細な火災に関する情報を提供し、共有することができる。提供・共有できる情報の具体例に、感知器の位置を示したフロア図、消火器の設置場所、自衛消防隊員としての各任務等があげられる。

(2) 自衛消防隊(本部隊、地区隊)間の情報共有の効率化、質の向上

従来、火災時において地区隊と防災センター間の情報共有手段は、無線通信機(一対多)や非常電話(一対一)を介した音声による共有であり、音声情報は再確認しにくいことが特徴として挙げられる

一方、ICTを活用することによって、スマートフォン等の通信端末(多対多)に対し、音声の他、動画や静止画、テキスト等から構成される情報の提供・共有が可能になる。メリットとして、単位時間あたりに共有できる情報量の増加や、共有された情報が端末から容易に再確認ができることがあげられる。

(3) 勤務実態に即した自衛消防隊の編成

自衛消防隊の編成は、人事異動時等のメンバーリストに基づいて固定された編成が組まれているのが、一般的と考えられる。

一方、ICTを活用することにより、出勤状況等の把握から火災が発生した際に在席しているメンバーに基づいた、動的な自衛消防隊の編成が可能になる。具体的な例として、火災が発生した際に自衛消防活動の初期消火の任務が付与されているメンバーが外出や休暇取得等で建物内に不在という事態が発生しても、出勤している他のメンバーに初期消火の任務を付与することで、任務分担が欠けることなく自衛消防隊を編成することができる。

なお、デメリットとして、付与される任務が固定しないため、各員が全ての任務に対して理解し行動できることが求められる。対策として、随時簡単にトレーニングできるコンテンツをスマートフォン等にインストールし、日ごろから訓練しやすい環境を構築していくなどのことが考えられる。

第3節 情報共有ツールを利用した自衛消防活動のシミュレーション

前節で提案している防火管理業務を効率化する情報共有ツールについて、既に開発・製品化が行われているシステムを参考に、基本機能を想定し机上シミュレーションを行ったので、その結果について報告する。

1 基本機能を用いたシミュレーション

(1) シミュレーション想定

ア シミュレーション実施方法

後述の情報共有ツールの基本機能、及び「現場駆け付け時の基本的固定値及び算出方法」を用いてシミュレーションを行い、情報共有ツールの有無における災害時の対応時間を算出し、比較を行った。

イ モデル建築物の特徴、用途及び規模等

モデル建築物は、情報共有ツールの導入による有効性の検証を目的とするため、高さ 31mに満たない「中規模事務所ビル」、1フロアの床面積が大きく歩行距離が長い「大型商業施設」、高さ 100mを超える「大規模高層複合用途ビル」とした(表4-1参照)。

なお、防災センター要員の人数について、自衛消防活動の対応行動の終了までの予測時間(限界時間)を9分とし、時間内に対応できる人数を配置している。

表 4 - 1 モデル建築物の用途・規模等

	中規模 事務所ビル	大型 商業施設	大規模高層 複合用途ビル
用途	(15)項	(16)項イ	(16)項イ
敷地面積	約 1,700 m ²	約 140,000 m ²	約 5,500 m ²
建築面積	約 1,100 m ²	約 30,000 m ²	約 4,000 m ²
延床面積	約 9,700 m ²	約 150,000 m ²	約 146,000 m ²
階層	地上7階 地下3階	地上5階 ※4階以上駐車場	地上 40 階 地下5階
防災センター 要員	2名	3名	5名

ウ 火災発生地点

火災発生地点(火点)は建物内で、対応に最も時間がかかる場所とする。

(ア) 中規模事務所ビル

本館7階、別館6階で構成する一の防火対象物で、別館6階の防災センターから最も遠い場所を火災発生地点とする。

(イ) 大型商業施設

地上5階建てであるが4階以上は駐車場であり、対応に最も時間がかかると

想定される3階(店舗階)の防災センターから最も遠い場所を火災発生地点とする。(図4-1参照)。

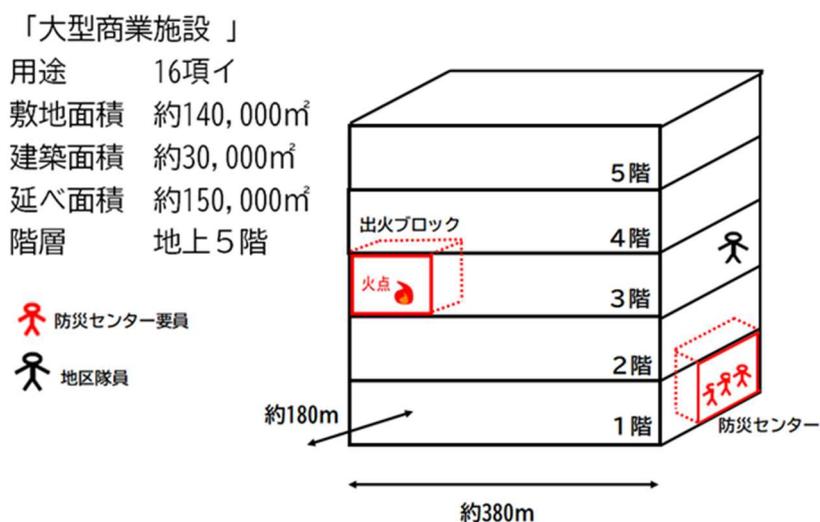


図4-1 大型商業施設 概要

(ウ) 大規模高層複合用途ビル

地上40階建てであるが、37階の防災センターから最も遠い場所を対応に最も時間がかかると想定し、火災発生地点とする。

エ 自衛消防活動の体制

(ア) 日中の場合

防災センター要員のほかに自衛消防隊地区隊(以下「地区隊」という。)も対応する。

(イ) 夜間の場合

防災センター要員のほかに巡回警備員も対応する。

オ 情報共有ツールの有無

(ア) 防災センター要員は非携帯と携帯の場合がある。

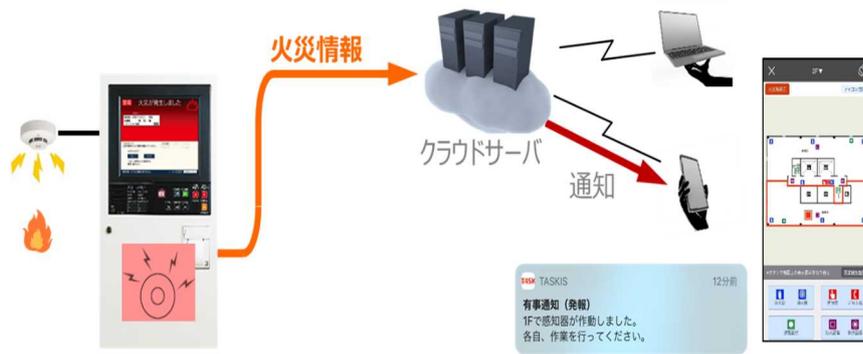
(イ) 地区隊及び巡回警備員は携帯している。

(2) 情報共有ツールの基本機能

机上シミュレーション実施に伴い、情報共有ツールは、以下の機能を有するものと想定する。

ア リアルタイム情報把握機能、地図作成及び表示機能

見出しの両機能により、自動火災報知設備の感知器の作動情報から火災発生(疑いを含む)場所を表した地図を作成・表示する。地図は、クラウドサーバを介して端末へ表示される。端末を携帯する建物関係者等が、火災の発生場所を捜索する手間が省けるため、発生場所に迅速に直行することができる。情報の流れのイメージを図4-2に示す。



※参考) 能美防災(株)TASKis

図4-2 情報共有ツールの基本機能その1 (イメージ)

イ 防災センターへの報告機能

情報共有ツールを携帯した建物警備者等は、火災現場に駆付け後、火災現場の状況を撮影し、その画像や状況を簡記したテキスト等を防災センター等へ送信する。防災センターはそれぞれの端末から送られた情報を集約することができる。携帯端末を活用することで、非常電話まで移動する時間の省略の他、現場状況を画像で共有することができる。携帯端末に表示されるイメージを図4-3に示す。



※参考) 能美防災(株)TASKis

図4-3 情報共有ツールの基本機能その2 (イメージ)

2 現場駆け付け時の基本的固定値及び算出方法

机上シミュレーションは、予防事務審査・検査基準Ⅱ 第4章、第1節、第3 防災センター、5 集中管理計画届出における、別記資料1 防災センター等の技術上の基準別記2「現場駆け付け時の基本的固定値及び算出方法」を参考にして、防災センター要員が災害対応に要する時間を算出した。なお、算出にあたり、移動に伴う歩行速度や、確認等の各種行動に要する時間の固定値等が設定されており、本シミュレーションで使用したものを次に示す。

(1) 現場駆け付け時間

シミュレーションにおいて防災センター要員が、現場に駆け付ける時間は、火災発生時の現在位置から火災が発生した位置までの移動時間(現フロアの階段またはエレベーターまでの水平移動の時間、火災が発生した階まで垂直移動する時間、火災発生階の階段またはエレベーターから火災が発生した位置まで水平移動する時間)を積み上げて算出する。それぞれの移動時間の算出に要する係数は表4-2のとおり。

表 4 - 2 「現場駆付け時の基本的固定値及び算出法」その 1

No. ※1	対 応 行 動 項 目 等	時 間
移 動 時 間		
1 実	水平移動速度 (現場駆付け時に水平移動する速度) 2 m/秒	秒
2 実	階段昇降時間 上り : $H / 0.32$ (m/秒) 下り : $H / 0.40$ (m/秒) (H : 垂直移動距離 (m))	秒
3 実	非常用エレベーター昇降速度 (設置される非常用エレベーターが目的階に到着するまでに要する時間は、下式で算出する。) $\frac{(1 \text{階層の高さ}) \times (\text{階数} - 1)}{\text{エレベーターの速度 (m/分)} / 60 \text{秒 (秒速を求めるため)}}$	秒

※1:No.欄の「実」は、図面上で実測した値を用いて時間を算出する必要があるものを示す。

(2) 確認時間

防災センター要員等の対応において、建物規模によらないものは固定値として定めている。対応行動項目等に対する時間は表4-3のとおり。

表4-3 「現場駆付け時の基本的固定値及び算出法」その2

対 応 行 動 項 目 等		時 間
1 固	総合操作盤等の発報表示箇所の確認時間 (CRT画面等により発報箇所を確認するのに要する時間)	20秒
2 固	役割分担の指示、携行品の準備等に要する時間 (消火器、マスターキー、非常用エレベーター消防運転専用キー)	20秒
3 固	非常用エレベーターに乗り込んでから動き出すまでの時間 (専用キーを差し込んでONにし、エレベーターの扉が閉まって動き出すまでの時間)	10秒
4 固	非常用エレベーターが目的階に到着し、扉が開いて降りるまでの時間(消防運転を解除、防災センターへ連絡等する。)	10秒
5 固	火点を探す時間 (警戒区域内の鳴動箇所を確認する。)	20秒
6 固	非常電話等で現場の状況を防災センターへ連絡するのに要する時間	20秒
7 固	消火器による消火時間	15秒
8 固	屋内消火栓設備等を延長するための準備に要する時間(起動ボタンを押し、扉を開け、ホースを脇に抱えるまで)易操作性1号消火栓、2号消火栓(広範囲型2号消火栓を含む。)、補助散水栓及び移動式消火設備は10秒とする。	20秒
9 固	屋内消火栓設備(補助散水栓、移動式消火設備)による消火時間	30秒
10 実	防火区画の形成及び避難状況の確認に要する時間(出火場所を含む防火区画を1周する歩行距離をYmとすると防火区画を形成している防火戸、防火シャッター等が煙感知器等で自動的に作動しているかどうかの確認又は作動していない場合、手動で閉鎖したり、あるいは障害物等により閉鎖できない場合の除去等を行うのに要する時間)は、下式で求める。 Ym/歩行速度(0.5m/秒) また、この時に合わせて避難状況の確認(逃げ遅れの有無)も行う。	秒 複数人の場合は分担して行える。
11 固	排煙設備の起動に要する時間 (起動装置までの移動時間も含む。)	20秒
12 固	共同住宅の場合の出火室の逃げ遅れの確認及び出火室の防火戸の閉鎖(ドアの部分で室内に呼びかける)に要する時間	10秒
13 固	共同住宅で、出火室の両隣の室へ避難の呼びかけをするのに要する時間(開放廊下の場合、防火区画の形成及び避難の確認は、出火室と両隣の室を実施することとする。)	10秒
14 固	その他(防災センター勤務員が、仮眠室で仮眠中の勤務員を起こすような場合) ア 防災センターからインターホン等で仮眠室への連絡 イ 仮眠状態から行動開始	ア 20秒 イ 15秒

※:No.欄の「固」は、固定値。「実」は、図面上で実測した値を用いて時間を算出する必要のあるものを示す。

第4節 シミュレーション結果

大規模高層複合ビル等の、垂直移動の要素が多い高層ビルでは、非常用エレベーターと階段の移動に要する時間の差分が大きく、夜間等の在館者少ないケースでは駆け付け時間について大幅な時間短縮を得られない場合もあることが分かった。ここでは、前3節で実施したシミュレーションの内、情報共有ツールの影響が強く出た大型商業施設の事例を紹介する。今回、紹介を割愛した事例は、巻末の資料編に掲載する。

1 大型商業施設

(1) 建物及び災害対応概要

建物概要は前出の図4-1のとおりである。防災センター要員は建物1階の防災センターで待機している。防災センターから最も遠い3階(4階、5階は駐車場)で日中に火災が発生したと想定し、①情報共有ツールの有無による防災センター要員の災害対応時間、及び②情報共有ツールを保有した地区隊が災害対応に参加した際の考察を行う。考察にあたり、特筆すべき箇所を抜き出す。災害対応行動に対する項目及び項目ごとの時間、累積時間の詳細は、「表4-4 3階 店舗から出火した場合の対応行動予測表」を参照のこと。

なお、地区隊は出火フロアである出火ブロックから駆け付ける場合、また、中間に位置している出火ブロックから3ブロック離れた位置から火点へ移動することを想定している。また、地区隊は情報共有ツールを保有している。

(2) 防災センター要員の災害対応時間

防災センター要員の携帯の有無を変数として実施。

ア 2名駆け付け(情報共有ツール非携帯)の場合

(ア) 移動時間

- a 防災センターから階段までに要する時間 $8\text{m}/2\text{m}/\text{秒}=4\text{秒}$
- b 階段を1階から3階へ上るのに要する時間 $10\text{m}/0.32\text{m}/\text{秒}=32\text{秒}$
- c 階段から火点までの移動に要する時間 $390\text{m}/2\text{m}/\text{秒}=195\text{秒}$
- ∴ 防災センター要員の現場駆け付け時間 **231秒**

(イ) 対応行動時間

- a 火点から連絡装置までの移動に要する時間 $21\text{m}/2\text{m}/\text{秒}=\mathbf{11\text{秒}}$
- b 連絡装置で防災センターへ連絡する時間 20秒

イ 2名駆け付け(情報共有ツール携帯)の場合

(ア) 移動時間

- a 防災センターから階段までに要する時間 $8\text{m}/2\text{m}/\text{秒}=4\text{秒}$
- b 階段を1階から3階へ上るのに要する時間 $10\text{m}/0.32\text{m}/\text{秒}=32\text{秒}$
- c 階段から火点までの移動に要する時間 $390\text{m}/2\text{m}/\text{秒}=195\text{秒}$
- ∴ 防災センター要員の現場駆け付け時間 231秒

(イ) 対応行動時間

- a 火点から連絡装置までの移動に要する時間 $0\text{m}/2\text{m}/\text{秒}=\mathbf{0\text{秒}}$
- b 情報共有ツールで防災センターへ連絡する時間 20秒

(3) 地区隊の災害対応時間

携帯端末を防災センター要員の他、各フロアに居る自衛消防隊(以下「地区隊」という。)が携帯、地区隊が対応した場合の時間を、防災センター要員が対応した場合の時間と比較した。

ア 3階(出火階)の出火ブロックから駆け付け(情報共有ツール携帯)の場合

(ア) 移動時間

現在の場所から火点までの移動に要する時間 $75\text{m}/2\text{m}/\text{秒} = 38 \text{秒}$

(イ) 対応行動時間

a 火点から連絡装置までの移動に要する時間 $0\text{m}/2\text{m}/\text{秒} = 0\text{秒}$

b 情報共有ツールで防災センターへ連絡する時間 20 秒

イ 3階(出火階)の出火ブロックより3ブロック離れたブロックから駆け付け(情報共有ツール携帯)の場合

(ア) 移動時間

現在の場所から火点までの移動に要する時間 $260\text{m}/2\text{m}/\text{秒} = 130 \text{秒}$

(イ) 対応行動時間

a 火点から連絡装置までの移動に要する時間 $0\text{m}/2\text{m}/\text{秒} = 0\text{秒}$

b 情報共有ツールで防災センターへ連絡する時間 20 秒

(4) 考察

ア 防災センター要員が情報共有ツールを携帯した場合

(ア) 防災センターにいる防災センター要員が情報共有ツールを携帯して現場に駆け付けた場合、「火点から防災センターへの連絡装置までの移動に要する時間」が短縮できる。ただし、「連絡装置で防災センターへ連絡する時間」と「情報共有ツールで撮影した画像をスマホで伝送する時間」を同程度の 20 秒と仮定する。

(イ) 連絡装置とは発信機(ジャック式送受話器)、非常電話であるが、それらの設置基準は、各階ごとに、その階の各部分からの歩行距離が 50m以下となるよう設置するようになっている。そのため当該建物の場合は非常電話までの距離が 21mのため移動時間 11 秒を要するが、情報共有ツールの使用により移動に要する時間を省略することができる。

イ 地区隊が情報共有ツールを携帯した場合

(ア) 情報共有ツールを携帯した地区隊が3階の出火ブロックにいる場合

情報共有ツールを携帯した地区隊が、出火階である3階の出火ブロックにいる場合は、受信機の情報に移報された情報共有ツールで出火場所を確認して火点まで移動できるため、防災センター要員の「防災センターから火点までの移動時間」から地区隊の「現在の場所から火点までの移動時間」の差分、早く初動対応が可能になる。ただし、防災センターでの「総合操作盤等での鳴動箇所の確認時間」と「情報共有ツールが作動して確認する時間」を同程度の 20 秒と仮定する。

a 防災センターから火点までの移動時間:231 秒

b 現在の場所から火点までの移動時間:38 秒

このケースでは、火災ブロックにいる地区隊が携帯端末を保有し初動対応できた場合、防災センター要員の到着を待つより193秒早く対応できる。

(i) 情報共有ツールを携帯した地区隊が出火ブロックから3ブロック離れた位置にいる場合

情報共有ツールを携帯した地区隊が出火階にいない場合は、受信機の情報に移報された情報共有ツールで出火場所を確認できるため、防災センター要員の「防災センターから火点までの移動時間」から地区隊の「現在の場所から火点までの移動時間」を差し引いた時間が短縮できる。

a 防災センターから火点までの移動時間:231 秒

b 現在の場所から火点までの移動時間:130 秒

このケースでは、火災ブロックから少し離れているが、同じフロアにいる地区隊が携帯端末を保有し初動対応できた場合、防災センター要員の到着を待つより101秒早く対応できる。

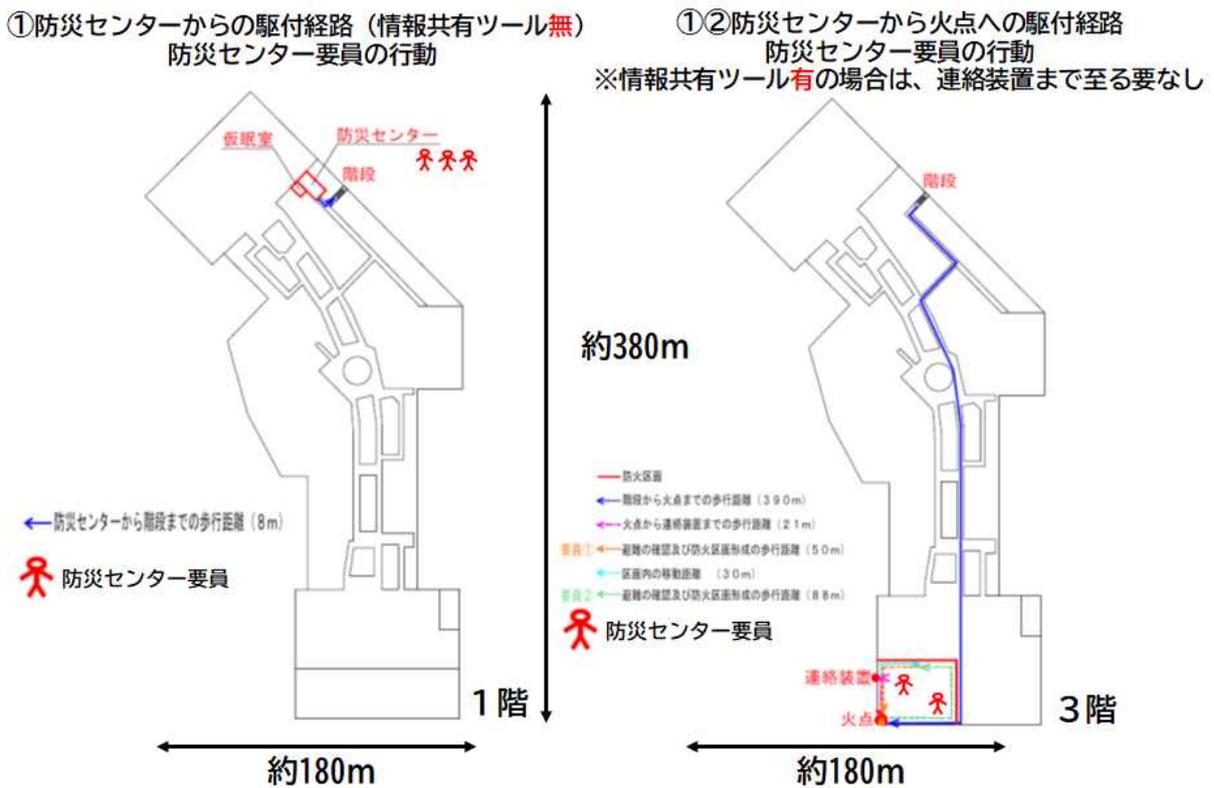
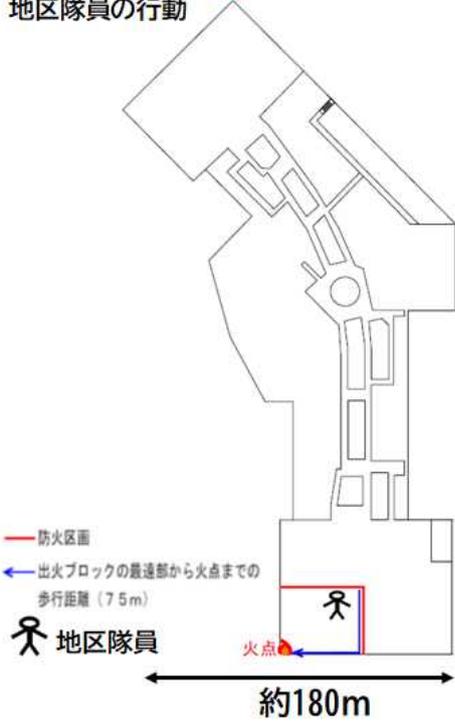


図 4-4 防災センター要員：1階防災センターから3階火点への駆付け経路

③ 出火階の出火ブロックから火点への駆付経路
 (情報共有ツール有)
 地区隊員の行動



④ 出火ブロックより3ブロック離れたブロックから火点への駆付経路 (情報共有ツール有)
 地区隊員の行動



図 4 - 5 地区隊 : 3階火点への駆付け経路

表 4 - 4 3階 店舗から出火した場合の対応行動予測表

3A-① 情報共有ツールを非携帯の
防災センター要員(2名駆け付け、1名防災センター)の対応

No.	対応行動項目等	時間等(秒)		累積時間(秒)
		要員①	要員②	
1	自火報鳴動後受信機の確認時間(LCD画面等により鳴動箇所を把握する)	20		20
2	防災センターから仮眠室へ連絡	—		
3	仮眠状態から行動開始	—		
4	役割分担の指示、携行品の準備	20		40
5	防災センターから階段までの移動に要する時間 $\frac{8 \text{ m}}{2\text{m/秒}}$	4		44
6	階段を1階から3階へ上るのに要する時間 $\frac{10 \text{ m}}{0.32\text{m/秒}}$	32		76
7	階段から火点までの移動に要する時間 $\frac{390 \text{ m}}{2\text{m/秒}}$	195		271
防災センター要員の現場駆け付け時間(小計)		271 (4分31秒)		
以下の対応行動を分担して行う		要員①	要員②	
8	火点を探す時間	20	20	291
9	消火器による消火時間		15	306
10	火点から連絡装置までの移動に要する時間 $\frac{21 \text{ m}}{2\text{m/秒}}$	11		302
11	連絡装置で防災センターへ連絡する時間	20		322

**3A-② 情報共有ツールを携帯した
防災センター要員(2名駆け付け、1名防災センター)の対応**

No.	対応行動項目等	時間等(秒)	累積時間(秒)
1	自火報鳴動後受信機の確認時間(LCD画面等により鳴動箇所を把握する)	20	20
2	防災センターから仮眠室へ連絡	—	
3	仮眠状態から行動開始	—	
4	役割分担の指示、携行品の準備	20	40
5	防災センターから階段までの移動に要する時間 $\frac{8 \text{ m}}{2 \text{ m/秒}}$	4	44
6	階段を1階から3階へ上るのに要する時間 $\frac{10 \text{ m}}{0.32 \text{ m/秒}}$	32	76
7	階段から火点までの移動に要する時間 $\frac{390 \text{ m}}{2 \text{ m/秒}}$	195	271
防災センター要員の現場駆け付け時間(小計)		271 (4分31秒)	
以下の対応行動を分担して行う		要員①	要員②
8	火点を探す時間	20	20
9	消火器による消火時間		15
10	火点から連絡装置までの移動に要する時間 (その場で写真電送のため移動無し) $\frac{0 \text{ m}}{2 \text{ m/秒}}$	0	
11	連絡装置で防災センターへ連絡する時間(スマホの写真)	20	311

3A-③ 情報共有ツールを携帯した
出火階の出火ブロックの地区隊員(1名)の対応

No.	対応行動項目等	時間等(秒)	累積時間(秒)
1	情報共有ツール作動後の確認時間	20	20
2			
3			
4	役割分担の指示、携行品の準備	20	40
7	現在の場所から火点までの移動に要する時間 (現在の場所はブロック内の火点から最遠部にあると仮定)	$\frac{75 \text{ m}}{2 \text{ m/秒}}$	38
地区隊員の現場駆付け時間(小計)		78 (1分18秒)	
以下の対応行動を行う		地区隊①	
8	火点を探す時間	20	98
9	消火器による消火時間	15	113
10	火点から連絡装置までの移動に要する時間 (その場で写真電送のため移動無し)	$\frac{0 \text{ m}}{2 \text{ m/秒}}$	0
11	連絡装置で防災センターへ連絡する時間(スマホの写真)	20	133

3A-④ 情報共有ツールを携帯した
出火ブロックより3ブロック離れたブロックの地区隊員(1名)の対応

No.	対応行動項目等	時間等(秒)	累積時間(秒)
1	情報共有ツール作動後の確認時間	20	20
2			
3			
4	役割分担の指示、携行品の準備	20	40
7	現在の場所から火点までの移動に要する時間 (現在の場所は3ブロック離れたブロック内の最遠部にあると仮定) $\frac{260 \text{ m}}{2 \text{ m/秒}}$	130	170
地区隊員の現場駆付け時間(小計)		170 (2分50秒)	
以下の対応行動を行う		地区隊①	
8	火点を探す時間	20	190
9	消火器による消火時間	15	205
10	火点から連絡装置までの移動に要する時間 (その場で写真電送のため移動無し) $\frac{0 \text{ m}}{2 \text{ m/秒}}$	0	
11	連絡装置で防災センターへ連絡する時間(スマホの写真)	20	225

2 改修工事中の大型商業施設

(1) 建物及び災害対応概要

建物概要は図4-6のとおりである。夜間において建物の改装工事を行っている建物においての工事関係者と防火対象物の自衛消防隊との連携について検討した内容を報告する。

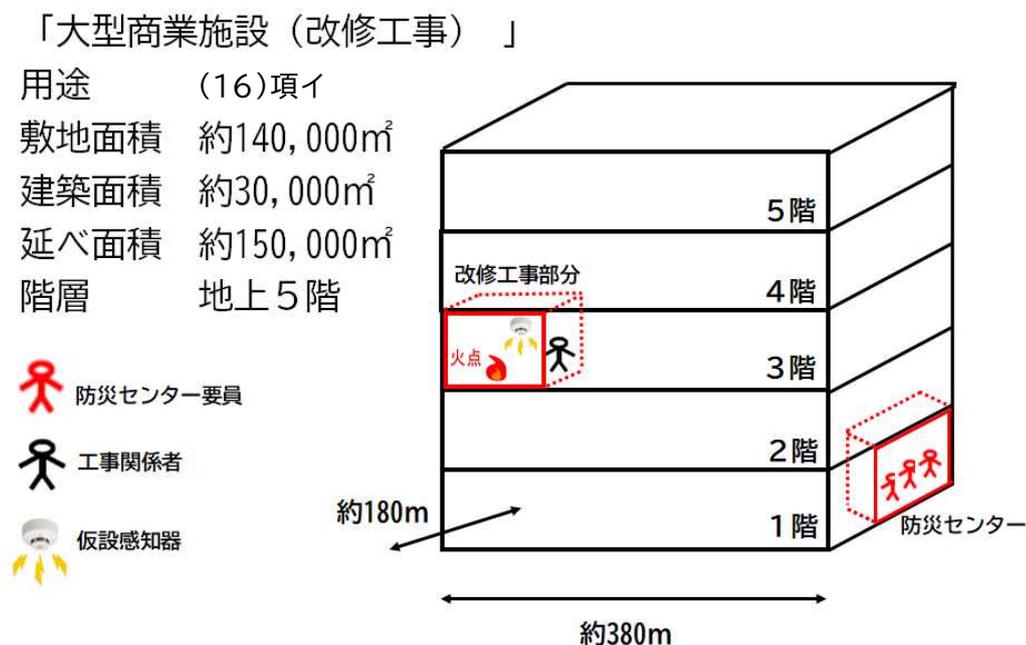


図4-6 大型商業施設（改修工事） 概要

ア 条件

- (ア) 大規模商業施設、夜間工事中、防災センター要員と工事関係者が対応、工事関係者は情報共有ツールを携帯している。
- (イ) 出火ブロック(原則として防火区画で囲まれた範囲)内の最も遠い場所から駆け付けて対応する。

イ 比較項目

改修工事中の対応については、情報共有ツールを携帯しない防災センター要員が対応した場合の時間を基本とし、以下に示す場合の、①現場駆け付け時間、②初期消火完了時間、③防災センターへの連絡完了時間を比較する。

- (ア) 仮設感知器が作動した場合
- (イ) 人が火災を発見した場合

ウ 対応について

- (ア) 仮設感知器が作動した場合

仮設感知器が作動した場合に工事関係者が情報共有ツールを携帯していると、情報共有ツールを携帯した巡回警備員と同様の対応となり、大規模商業施設における当該の想定では時間短縮のメリットが大きい。

- (イ) 工事関係者が火災を発見した場合

工事関係者が火災を発見した場合は、「防災センターに通報する時間」と仮

設感知器が作動した場合の「情報共有ツールでの確認時間」が同じ時間(20秒)と想定すると、その後の対応時間は、仮設感知器が作動した場合と同様となるため、時間短縮のメリットが大きい。

(2) 防災センター要員等の災害対応時間

ア 防災センター要員の対応時間

2名駆け付け(情報共有ツール非携帯)の場合

- (ア) 自動火災報知設備鳴動後受信機の確認時間 20 秒
- (イ) 防災センターから仮眠室へ連絡 20 秒
- (ウ) 仮眠状態から行動開始 15 秒
- (エ) 役割分担の指示、携行品の準備 20 秒
- (オ) 防災センターから階段までの移動に要する時間 $8\text{m}/2\text{m}/\text{秒} = 4\text{秒}$
- (カ) 階段を1階から3階へ上るのに要する時間 $10\text{m}/0.32\text{m}/\text{秒} = 32\text{秒}$
- (キ) 階段から火点までの移動に要する時間 $390\text{m}/2\text{m}/\text{秒} = 195\text{秒}$
- ∴ 防災センター要員の現場駆け付け時間 306 秒

イ 仮設感知器が作動、もしくは工事関係者が火災を発見した場合

工事関係者が火災を発見した場合は、「防災センターに通報する時間」と仮設感知器が作動した場合の「情報共有ツールでの確認時間」が同じ時間(20 秒)と想定すると、その後の対応時間は、仮設感知器が作動した場合と同様となるため、時間短縮のメリットが大きい。

- (ア) 工事区域内の火災発生の連絡を受け、防災センターに通報する時間 20 秒
- (イ) 役割分担の指示、携行品の準備 20 秒
- (ウ) 現在の場所から火点までの移動に要する時間 $75\text{m}/2\text{m}/\text{秒} = 38\text{秒}$
- ∴ 出火ブロックの工事関係者の対応時間 78 秒

(3) 考察

現場駆け付けについて特筆すると、防災センター要員が駆け付けたときは、情報共有ツールを非携帯であると 306 秒かかっているところが、工事関係者1名が出火ブロックにいた場合は地区隊と同様の効果を得ることができ、火災発見まで 228 秒(306 秒 - 78 秒)の時間短縮の効果を得ることができる。

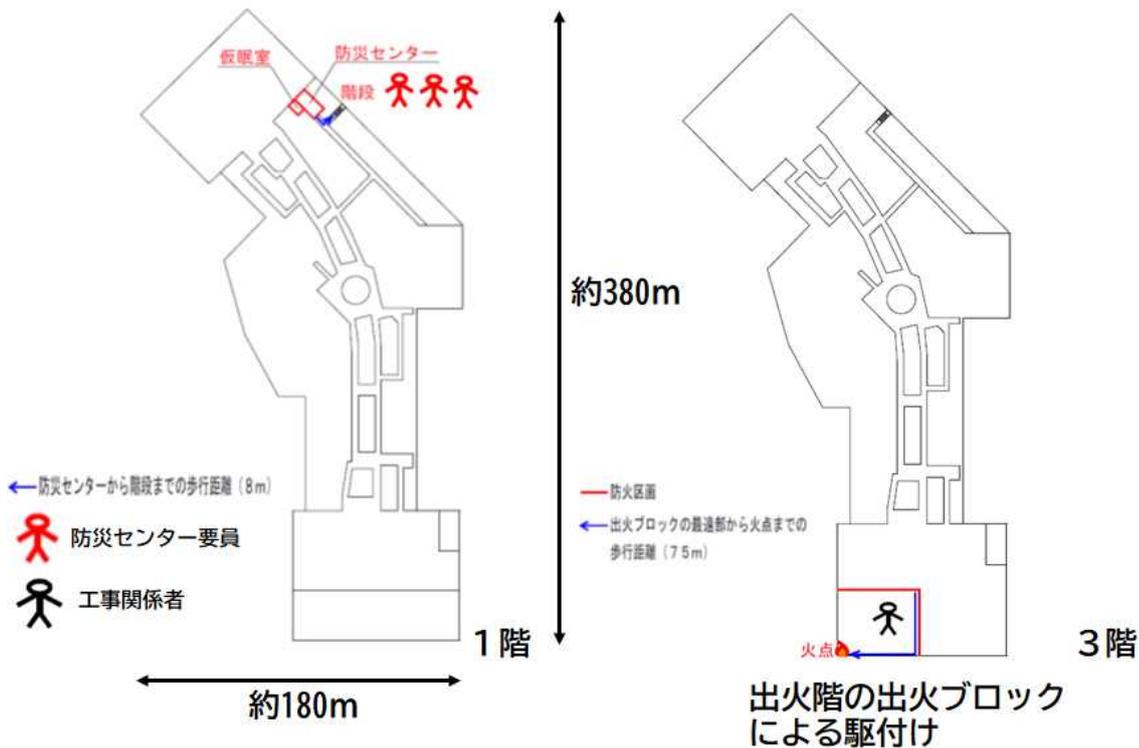


図 4-7 3階火点への工事関係者への駆付け経路

表 4-5 情報共有ツールがある場合とない場合の比較表
3階改修工事部分から出火した場合の対応（夜間）

		現場駆付	消火完了	防災センターへの連絡
防災センター要員2名の対応	情報共有ツール無	306秒	341秒 (+35秒)	357秒 (+16秒)
	情報共有ツール有 出火階のブロック (火災情報: 仮設感知器 ⇒情報共有ツール)	78秒 ※	113秒 (+35秒)	133秒 (+20秒)
工事関係者1名の対応	情報共有ツール有 出火階のブロック (人が火災を発見)	78秒 ※	113秒 (+35秒)	133秒 (+20秒)

※火災受信機又は情報共有ツールによる鳴動箇所の確認に要する時間と、工事区画内の火災発生との連絡を受け、防災センターに通報する時間を20秒で同じであると仮定

第5節 まとめ

本章にて、使用中防火対象物、つまり、工事事業者から建物使用者へ建物の管理責任が移行した後の防火対象物の防火安全性を向上させる方策について整理した。

改修工事等に対する対策については、既存の対策をベースとしつつ、改修工事の規模で大きく2つに分けて検討した。

消防用設備等の機能を停止して行う大規模な工事については、消防用設備等が機能しないという点で新築工事現場と同じとみなし、前3章で記述した新築工事現場の安全対策を踏襲する方向で良いと考える。

一方、消防用設備等の機能停止を伴わない、あっても一部感知器の機能停止等の段階で収まる改修工事の場合の対策は、既存の対策の他、改修工事に携わる工事関係者も一時的に火災の初動対応にあたる要員として取り込める仕組みを提案した。

使用中防火対象物の対策については、ハード(総合操作盤等の消防用設備等)及びソフト(防火管理)へICTを導入し、既存の対策をアップデートさせる方向で検討した。アップデートした対策を前提に、火災が発生した際の初動対応に要する時間について机上シミュレーションを行うことにより検証した。

例示で示した大型商業施設において、情報共有ツールにより火点に近い自衛消防隊を対応要員として充てることが可能になるため、駆け付けの時間短縮について効果が確認できた。

また、改修工事中を想定したシミュレーションでは、工事関係者に情報共有ツールの端末を持たせた結果、防災センター要員が駆け付ける時間より短い時間で工事関係者が駆け付けることができると分かった。

個別詳細は、巻末の資料編に掲載する。

第5章 高性能型消火器の検証

第1節 高性能型消火器の検証背景

高性能型消火器は、消火に資する主な成分であるリン酸アンモニウムの含有比率を従来の40%から90%に高めた薬剤を中に詰めた消火器である。高性能型消火器の油火災等に対する消火能力が、従来使われてきた消火器の消火能力から大幅に向上していることは既に確認されている。今回、工事現場で用いられている断熱材から出火した火災に対しても油火災と同様に、従来用いられている消火器より高い消火能力を有するという仮説を立て、検証を行った。

第2節 検証概要

1 検証内容

工事現場内で施工前に保管されている断熱材、及び壁と天井に施工された断熱材、それぞれから出火延焼する火災を想定し、充填された薬剤の種類、薬剤の容量を変数とした消火の可否を比較検証した。

2 検証手順

(1) 断熱材から出火した火災の再現

押出法ポリスチレンフォーム(以下「XPS」という。)を平積みしたケース1及び現場発泡した硬質ウレタンフォームを壁と天井に施工したケース2の計2ケースについて、ガスバーナーで断熱材に着火し、火災を再現した。それぞれのケースの断熱材の設置状況、着火方法及び燃焼の状況については以下の写真のとおり(写真5-1及び写真5-2参照)。



写真5-1 ケース1 XPSボード



写真 5 - 2 ケース 2 硬質ウレタンフォーム

(2) 出火した断熱材に対する消火器の有効性

(1)のケース1及びケース2について着火後にそれぞれ一定のタイミングで消火器による消火を試み、消火の成否、消火までの時間を参考に、消火器の有効性を検証した。充填する薬剤の種類、内容量を変数とし、消火の可否及び消火に至った場合は消火に要した時間を記録した。詳細は表5-1のとおり。

なお、高性能型消火器は薬剤量が3.0kg未満のものは製品化されていない。変数として選択した薬剤の分量に適合する粉末消火器の容器に、高性能型消火器と同等のリン酸アンモニウムを含有している薬剤を充填し実験を行った。

表 5 - 1 消火器の薬剤及び分量

No	検証したケース	消火薬剤	薬剤分量	消火の成否	消火時間
1	ケース1	ABC40	1.0kg	×	—
2	XPS ボード	ABC90	1.0kg	×	—
3	90 cm×90cm ×10枚	ABC40	2.0kg	×	—
4		ABC90	2.0kg	○	7秒
5		ABC40	3.0kg	○	5秒
6		ABC90	3.0kg	○	3秒
7		G-Wet	2.2L	○	10秒
8	ケース2	ABC40	1.0kg	×	—
9	硬質ウレタンフォー ム 壁と天井	ABC90	1.0kg	○	10秒
10		ABC40	3.0kg	○	5秒
11		ABC90	3.0kg	○	8秒
12		G-Wet	2.2L	×	—

※ ABC40:リン酸アンモニウム40%含有、ABC90:リン酸アンモニウム90%含有

※ G-Wet:界面活性剤その他を含む強化液

第3節 まとめ

1 XPSボードの消火結果

No1及びNo2の薬剤量 1.0kg のケースでは、全量放射したが共に消火に至らなかった。

No3 及び No4 の薬剤量2.0kgのケースでは、No3 の ABC40 は消火に至らず、No4 の ABC90は 7 秒で消火した。

また、No5 及び No6 の薬剤量3.0kgケースでは、双方ともに短い時間で消火に至っている。

以上のことから、平積みしたXPSボードから出火した火災に対しての消火能力は、リン酸アンモニウムの含有率及び、消火器の薬剤の放射レート(単位時間に放射できる薬剤量:薬剤分量/放射時間)の双方に依存する傾向が見られた。

2 硬質ウレタンフォームの消火結果

No8 及びNo9 の薬剤量 1.0kg のケースでは、No8 の ABC40 は全量放射したにも関わらず消火に至らなかった。一方、No9 の ABC90 は 10 秒で消火した。

また、No10 及び No11 の薬剤量3.0kgのケースでは、双方ともに短い時間で消火した。

以上のことから、壁及び天井に施工された硬質ウレタンフォームから出火した火災に対しての消火能力は、リン酸アンモニウムの含有率及び、消火器の薬剤の放射レート(単位時間に放射できる薬剤量)の双方に依存する傾向が見られた。

3 高性能型消火器に使用される薬剤

XPS ボード及び硬質ウレタンフォームの検証から、XPSボードについては No3 及び No4 のケース、硬質ウレタンフォームについてはNo8 及びNo9 のケースから、高性能型消火器に使用している消火薬剤の優位性が確認できた。

一方、消火器内の薬剤量(放射レート)に消火能力が依存している傾向も確認できた。検証前は、ABC40の10型消火器(薬剤分量 3.0kg)と同等の能力を、ABC90 の3型消火器(薬剤分量1.0kg)が有していることを想定していたが、今回の検証結果を見る限りは、同等の能力を有していると判断することは出来なかった。

第6章 防火安全性の向上に資する情報共有ツール

第1節 新築工事現場の情報共有ツールに要求される機能

新築工事現場内で火災が発生した際、発見・通報・消火・避難（避難誘導）等の初動対応を迅速に行うために必要と思われる情報を、関係者間で共有・展開するツールのイメージを図6-1に示す。情報の共有・展開の方法は、建築工事現場内に設置される現場事務所等をハブとし、各所・各センサー等からの情報を集約・整理し、再度関係する各所に展開する。

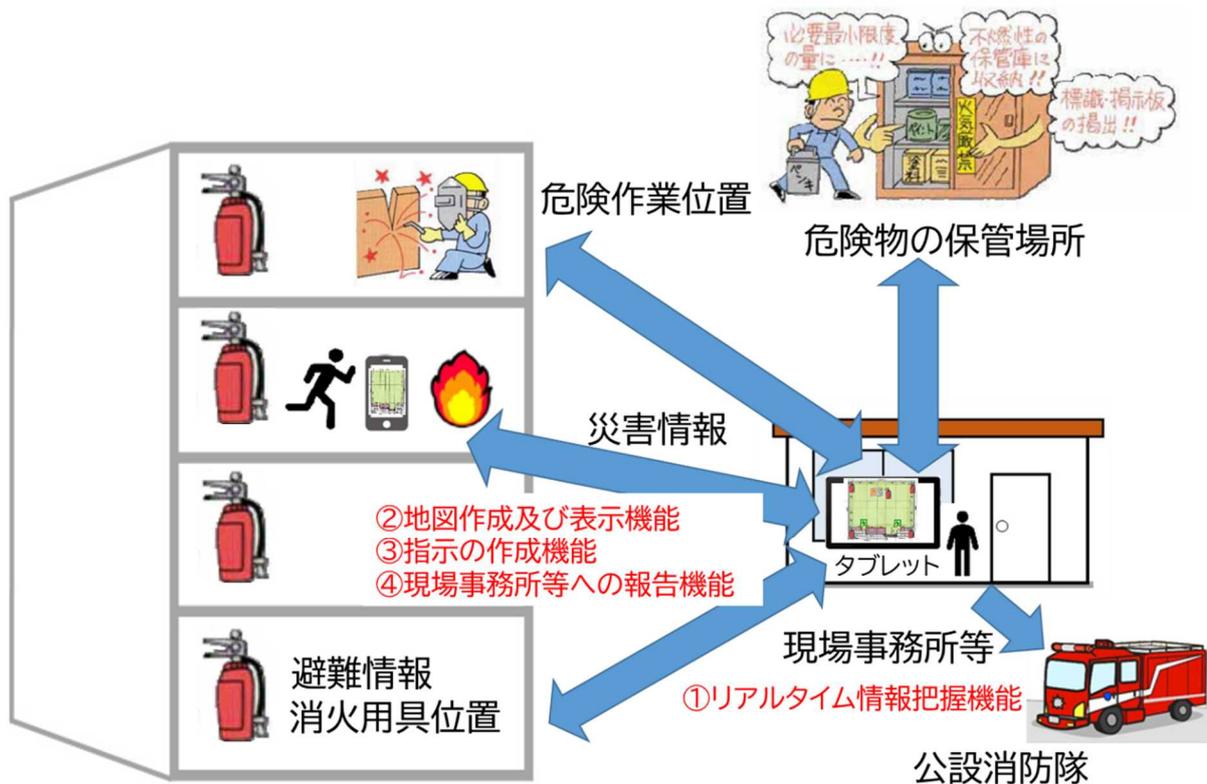


図6-1 新築工事現場の情報共有ツールの活用イメージ

すでに完成している防火対象物であれば、自動火災報知設備等が設置されていることが多く、受信機のある防災センター等をハブとすることが適当である。一方、工事現場には自動火災報知設備に該当するものがないため、代わりに、現場の施工に関する情報が集約されている、工事関係者が詰めている、現場事務所等に情報を集約させ、ハブとして機能させるのが適当と考えた。

情報共有ツールで取り扱う情報は、工事現場内のフロアマップ、通行可能な経路（避難に使える経路）、消火器が設置してある場所などが具体的にあげられる。その他の情報として、工事現場内で溶接・溶断行為等の火気を使用する工事の場所、危険物の取扱いがある場合は、危険物の種類・場所・作業内容・保管場所などもあげられる。

作業終了前後の火元の確認や見回りなど日常の現場保全業務の合理化・効率化等の副次的効果も期待できるものである。

現場事務所等に集約された情報の工事関係者への展開方法は、スマートフォン等のデバイスの利用を想定している。現場事務所等に設置する又は現場責任者が携帯する管理用端末から、工事関係者が携帯するスマートフォン等の端末へ都度展開する。また、スマートフォン等から管理端末へ様々な情報をフィードバックする仕組みも想定している。

管理端末へ集約される情報は、火災発生時には到着した公設消防隊へ、火災発生場所、火災の状況、避難の状況、初期消火・通報・避難誘導などの初動対応に関する情報を展開することも想定しており、要求される環境及び機能を以下のとおり考えている。

1 情報伝達・共有機能

現場事務所等に設置される端末と工事関係者が携帯するスマートフォン等の携帯端末間で情報を相互に送受信し共有する機能。なお、端末間の直接の送受信ではなく、間にサーバを介した通信を想定している。

2 火災時の通信網の切替え又は保全

日常の通信に主に LAN を用いる場合、火災時の停電発生等を考慮し、公衆回線への切替えを基本的な機能として搭載すること。あるいは、非常電源等を用いて防火対象物内の LAN を維持すること。

3 公設消防隊との連携機能

情報共有ツールで取扱う情報を公設消防隊へ提供・共有する仕組み又は機能を設けること。

4 バリアフリー対応

情報共有ツールに参加が想定されるメンバーの実情に応じて、ツールで使用する言語の多様化、テキストの音声変換、ハンズフリー等のバリアフリー機能の搭載について考慮すること。

5 他詳細機能

表6-1は、1から4までの他に情報共有ツールに要求される機能を「火災時」と「通常時」、「実装を要する機能」と「将来、実装を要する機能」のそれぞれに大別して示した表である。「将来、実装を要する機能」は、現在の技術水準や導入に関するコスト、社会の理解等を考慮し、今は困難が伴うが、条件が整えば導入すべきものとして整理した。通常時に記載している機能は、火災時に情報共有ツールの機能を十全に活用するために必要な事前準備の機能という整理であり、工事現場内での日常利用に資する機能として考慮したものではないことを言及しておく。

表 6 - 1 情報共有ツールに要求される機能詳細

	実装を要する機能	将来、実装を要する機能
火災時	①リアルタイム情報把握機能 ②地図作成及び表示機能 ③指示の作成機能 ④現場事務所への報告機能 ⑤プッシュ型の通知機能	⑩屋内測位機能（工事関係者） ⑪人員把握（点呼）機能
通常時	①から⑤までの機能 ⑥現場教育支援機能 ⑦火災発生時の初動対応訓練機能 ⑧端末の動作状況確認機能 ⑨建築工事現場出入口の監視機能	⑫火災の発生を監視・覚知する機能

表内の各機能は以下の通りである。

① リアルタイム情報把握機能

情報共有ツールが扱う各種情報の中で、時間で変化する情報を収集・記録し、最新の情報を把握する機能。対象とする時間で変化する情報は、火災発生後継続して収集する情報と、随時更新する情報の2種類に分類される。

前者の火災発生後継続して収集する情報とは、センサー等からの電気的な信号や情報共有ツールからの発信などで構成される情報等を想定している。具体的には、何らかの方法で感知した火災の発生場所、屋内測位機能が整備されている工事現場であれば工事関係者位置情報などがあげられる。

後者の随時更新する情報とは、工事の予定や計画等に類するもので、半日や一日、週間単位で更新できる情報である。具体的な情報としては、現場のフロアマップ、避難可能な通路、現場内で行われる工事の種類、予定、工事場所、工事時に使用する資器材、危険物の取り扱いがある場合は種類・位置・保管量、消火器の位置など多岐にわたる。

火災発生後継続して収集する情報と、随時更新する情報の2種類を常に最新の状態に共有することで、火災等の対応に資すると考えている。

② 地図作成及び表示機能

①の機能で把握した情報を工事現場内のフロア平面図と紐付け、それぞれを画面上に表示・確認できる機能。他に、火災等が発生した時に、火災が発生した場所や、消火器の位置、階段や通行可能な避難の経路等を地図形式で端末に表示する。表示するフロア平面図の作成は端末ではなく、サーバ上での処理を想定している。

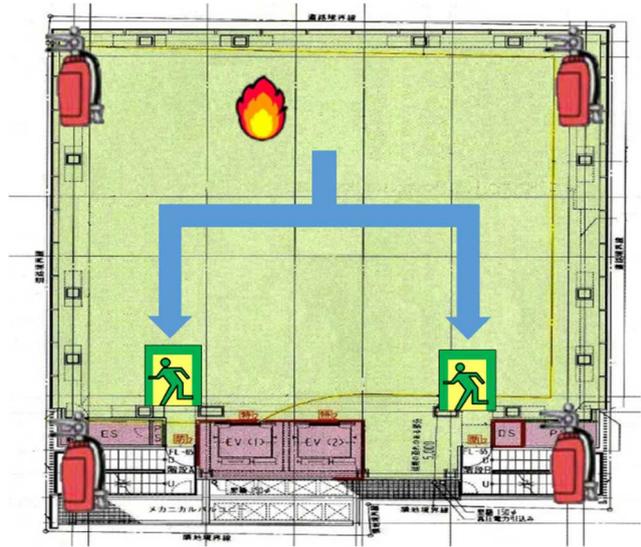


図 6 - 2 ツール内イメージ図

③ 指示の作成機能

火災等のイベント発生時に、初期消火・通報・避難等の取るべき初動対応の指示を工事関係者の属性や作業している場所を考慮して作成する機能。

④ 現場事務所への報告機能

スマートフォン等の端末に附属したカメラで撮影した内容、定型文や自由文の作成により現場の状況を工事現場等に常置される情報共有ツールの管理用端末へ報告する機能。

なお、管理用端末から任意の携帯端末へ行動を指示する機能や、報告のあった現場状況を共有する機能も含める。

⑤ プッシュ型の通知機能

主にスマートフォン等の携帯用端末に要求される機能として、イベントの発生や行動指示等のメッセージをプッシュ型で通知する機能。

⑥ 現場教育支援機能

工事現場内に設置された消火器等の消防用設備等の操作方法や位置、火気使用時の遵守事項などの教育コンテンツを有し、現場教育を支援する機能。

なお、端末上でコンテンツに容易に到達できるユーザーインターフェイスが求められる。

⑦ 火災発生時の初動対応訓練機能

模擬的な火災状態を発生させ、工事現場内の初期消火、通報、避難等の初動対応の訓練を可能とする機能。工事現場内全体の一斉訓練及び任意に指定した箇所での部分訓練を選択できるものとする。

他に、実動訓練や図上訓練などの訓練方法も選択できるものとする。

⑧ 端末の動作状況確認機能

工事関係者が保有している携帯端末の作動状況を確認する機能。災害時の端末活用を担保する目的で、端末の通電状態、アプリケーションの作動状況等

を確認、異常を検知した場合は、管理用端末及び情報共有ツールを介して、情報共有ツールの運用責任を有するものに遅滞なく通知すること。

⑨ 建築工事現場出入口の監視機能

工事関係者の場内への入退場管理と、不審者の侵入防止を目的として建築工事現場の場内出入口に監視カメラやゲート等を設け、監視する機能。工事現場に既に同様の機能を有する設備が導入されている場合は、連携を図ること。

⑩ 屋内測位機能(工事関係者)

工事現場内に居る工事関係者の現在位置を把握する機能。火災発生時は発生場所の直近の工事関係者を特定し初期消火等の初動対応の個別の指示や、逃げ遅れた工事関係者の現在位置を公設消防隊へ提供することを想定している。②の地図機能と連携し、捕捉した工事関係者の位置をフロア平面図へ展開することも想定している。

⑪ 人員把握(点呼)機能

情報伝達機能や工事現場等への報告機能と類似する機能だが、イベントの発生や行動指示等の通知を、携帯用端末を携帯している者が閲覧済みか否かを、管理用端末で確認できる機能。

⑫ 火災の発生を監視・覚知する機能

自動火災報知設備に代わって、何らかの仕組みにより工事現場内で発生する火災を監視し覚知する機能。

第2節 使用中防火対象物の情報共有ツールに要求される機能

使用中防火対象物内で火災が発生した際、発見・通報・消火・避難（避難誘導）等の初動対応を迅速に行うために必要と思われる情報を、関係者間で共有・展開するツールのイメージを図6-3に示す。情報の共有・展開の方法は、防火対象物内に設置される防災センター等をハブとし、各所・各センサー等からの情報を集約・整理し、再度関係する各所に個別に展開する。

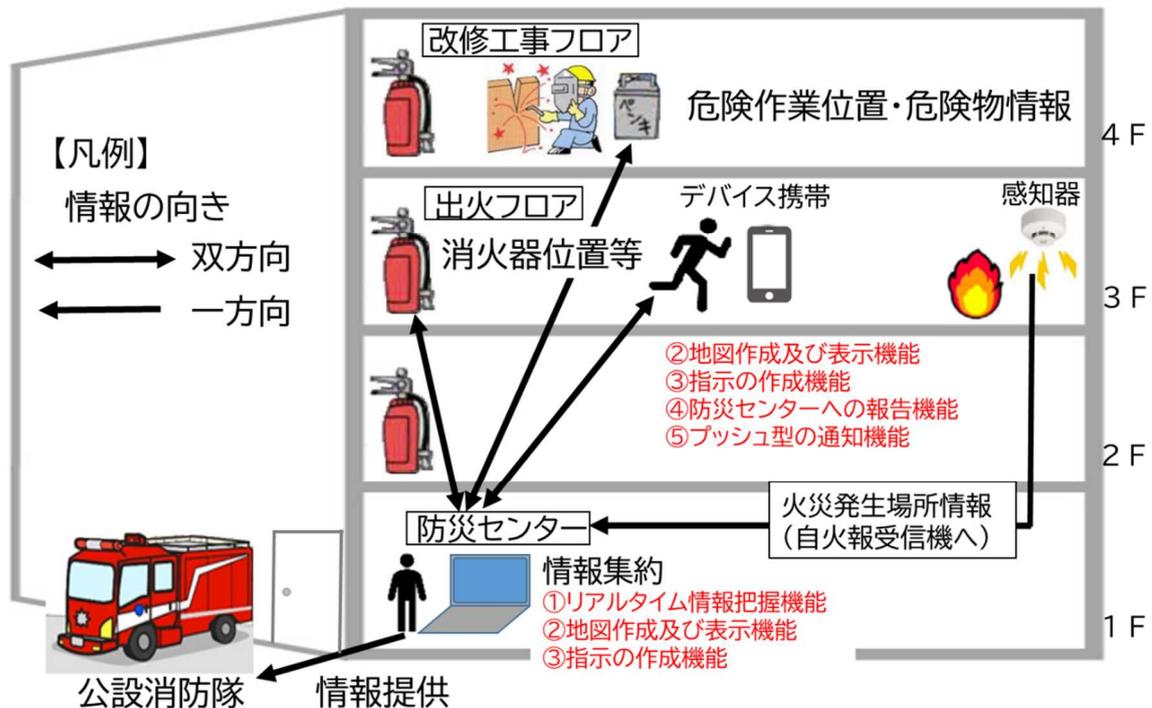


図6-3 使用中防火対象物の情報共有ツールの活用イメージ

情報共有ツールで取り扱う情報は、防火対象物のフロアマップ、自動火災報知設備により覚知した火災発生場所（感知器が発報した場所）、消火器が設置してある場所、屋内消火栓設備等が設置してある場所などがあげられる。その他の情報として、防火対象物内で改修工事を行っていただければその工事の場所、工事に伴い火気を使用する器具・設備の有無、その取扱場所、危険物の保管や取扱場所などもあげられる。

また、情報共有ツールの導入により、火災発生時のみならず、火元の確認や見回りなど日常の防火管理業務の合理化・効率化等の副次的効果も期待できるものである。

防災センター等に集約された情報の個人への展開方法は、スマートフォン等のデバイスの利用を想定している。防災センター等に常置される管理用端末から建物関係者や自衛消防隊員等が携帯するスマートフォン等の端末へ都度展開する。また、スマートフォン等からは防災センター等へ火災現場の状況をフィードバックする仕組みも想定している。その他に、防災センター等に集約される情報は、管理端末等を利用し、火災発生時に到着した公設消防隊へ、火災発生場所、火災の状況、避難の状況、自衛消防隊の活動経過などの情報を迅速に展開することも想定しており、要求される環境及び機能を次のとおり考えている。

1 情報伝達・共有機能

防災センター等に設置される管理端末と建物関係者や自衛消防隊員が携帯するスマートフォン等の携帯端末間で情報を相互に送受信し共有する機能。なお、端末間の直接の送受信ではなく、間にサーバを介した通信を想定している。

2 火災時の通信網の切替え又は保全

日常の通信に主に防火対象物内の LAN を用いる場合、火災時の停電発生等を考慮し、公衆回線への切替えを基本的な機能として搭載すること。あるいは、非常電源等を用いて防火対象物内の LAN を維持すること。

3 公設消防隊へ情報を展開・共有する機能

情報共有ツールで取扱う情報を公設消防隊へ展開・共有する仕組み又は機能を設けること。

4 バリアフリー対応

情報共有ツールに参加が想定されるメンバーの実情に応じて、ツールで使用する言語の多様化、テキストの音声変換、ハンズフリー等のバリアフリー機能の搭載について考慮すること。

5 他詳細機能

表6-2は、1から4までの他に情報共有ツールに要求される機能を「火災時」と「通常時」、「現在、実装可能な機能」と「将来、実装を要する機能」のそれぞれに大別して示した表である。「将来、実装を要する機能」は情報共有ツールの完成には必須の機能ではあるが、現在の技術水準や導入に関するコスト、社会の理解等を考慮し、今は困難が伴うが、条件が整えば導入すべきものとして整理した。通常時で追加している機能は、火災時に情報共有ツールの機能を十全に活用するために必要な事前準備の機能という整理であり、建物内での日常利用に資する機能として考慮したものではないことを補足しておく。

表 6 - 2 情報共有ツールに要求される機能詳細

	実装を要する機能	将来、実装を要する機能
火災時	①リアルタイム情報把握機能 ②地図作成及び表示機能 ③指示の作成機能 ④防災センターへの報告機能 ⑤プッシュ型の通知機能	⑨屋内測位機能 (自衛消防隊・要救助者) ⑩人員把握(点呼)機能
通常時	①から⑤までの機能 ⑥自衛消防活動訓練機能 ⑦防火管理等の教養機能 ⑧端末の動作状況確認機能	⑪自衛消防班の自動編成機能

表内の各機能は以下の通りである。

① リアルタイム情報把握機能

情報共有ツールが扱う各種情報の中で、時間で変化する情報を収集・記録し、最新の情報を把握する機能。対象とする時間で変化する情報は、火災発生後継続して収集する情報と、随時更新する情報の2種類に分類される。

前者の火災発生後継続して収集する情報とは、センサー等からの電気的な信号や情報共有ツールからの発信などで構成される情報等を想定している。具体的には、自動火災報知設備の発報信号(火災が発生していると推定される場所を示す)、屋内消火栓設備やスプリンクラー設備等の消火設備の稼働状況、排煙設備や非常用エレベーター等防災設備の稼働状況、屋内測位機能が整備されている防火対象物内であれば在館者位置情報があげられる。

後者の随時更新する情報とは、営業計画や工事計画等に届け等を要する情報に該当するもので、半日や一日、週間単位で更新できる情報である。具体的内容は、防火対象物内で行われる改修工事の予定、工事場所、工事時に機能停止する消防用設備等の種類や位置、工事に増強する消火器等の器具、危険物の取り扱いがある場合は種類・位置・保管量など多岐にわたる。

火災発生後継続して収集する情報と、随時更新する情報の2種類を常に最新の状態で共有することで、火災時に適切な対応が図られるものと考えている。

② 地図作成及び表示機能



図 6-4 地図表示機能例

①の機能で把握した位置情報を含む情報を建物内の各階のフロア平面図と紐付け、それぞれを画面上で表示・確認できる機能。他に、感知器の発報や防災設備の作動等、イベントが発生した場所を確認・表示できる機能を想定している。フロア平面図の作成及び位置情報を含む情報の処理等は、端末ではなくサーバ上での処理を想定している。火災発生時に、火災が発生した場所や、消火器の位置、避難の経路等を地図形式で端末に表示するなどの活用を想定している。



図 6-5 指示の作成機能例

③ 指示の作成機能

火災等のイベント発生時に、感知器の発報場所や自衛消防班の編成状況などから、次にとるべき行動内容を作成する機能。実際には、位置や任務、条件等の組み合わせで指示を作成する機能が妥当と考えられる。

④ 防災センターへの報告機能



図 6 - 6 防災センターへの報告機能例

スマートフォン等の端末に附属したカメラで撮影した内容、定型文や自由文の作成により現場の状況を防災センター等に常置される情報共有ツールの管理用端末へ報告する機能。

なお、管理用端末から任意の携帯端末へ行動を指示する機能や、報告のあった現場状況を共有する機能も含める。

⑤ プッシュ型の通知機能

主にスマートフォン等の携帯用端末に要求される機能として、イベントの発生や行動指示等のメッセージをプッシュ型で通知する機能。

⑥ 自衛消防活動訓練機能

模擬的な火災状態を発生させ、防火対象物内の自衛消防活動の訓練を可能とする機能。建物内全体の一齐訓練及び任意に指定したフロアやテナント等の部分訓練を選択できるものとする。

他に、実動訓練や図上訓練などの訓練方法も選択できるものとする。

⑦ 防火管理等の教養機能

建物内に設置された消火器等の消防用設備等の操作方法や位置、水系消火設備等の止水弁の位置及び操作方法等の他、自衛消防班としての任務を学習できる機能。

なお、端末のユーザーインターフェイス上で学習に使用したマニュアル等の教材をイベント発生時に簡易に閲覧できる機能も求められる。

⑧ 端末の動作状況確認機能

自衛消防隊等が保有している携帯端末の作動状況を確認する機能。災害時の端末活用を担保する目的で、端末の通電状態、アプリケーションの作動状況等を確認、異常を検知した場合は、管理用端末及び情報共有ツールを介して、情報共有ツールの運用責任を有するものに遅滞なく通知すること。

⑨ 屋内測位機能

建物内に居る人々の現在位置を把握する機能。火災発生時は発生場所の直近の自衛消防隊員を特定し初期消火等の初動対応の個別の指示や、逃げ遅れた人の現在位置を公設消防隊へ提供することを想定している。②の地図機能と連携し、捕捉した在館者の位置をフロア平面図へ展開することも想定している。

⑩ 人員把握(点呼)機能

情報伝達機能や防災センターへの報告機能と類似する機能だが、イベントの発生や行動指示等の通知を、携帯用端末を携帯している者が閲覧済みか否かを、管理用端末で確認できる機能。

⑪ 自衛消防班の自動編成機能

各自衛消防隊員の建物内の在・不在現況を元に、自衛消防班を編成し、任務を付与する機能。各隊員の任務が固定しないため、各活動に習熟する必要があるが、非常時に各活動に適切に人員を配置することができる。

第3節 まとめ

本章にて、使用中防火対象物及び新築工事現場において、建物又は工事現場の防火安全性を高め、在館者又は工事関係者の安全確保に資するICTを活用した情報共有ツールに要求される機能を整理した。両者ともに、情報を集約し展開・共有を行うハブとなる場所を定義することで、極めて類似した構成となっている。

両者の最も大きな違いは、新築工事現場は火災を感知又は検知するシステムを有していない一方、使用中防火対象物は、火災を感知できる自動火災報知設備又は総合操作盤の設置されている防災センターを有していることである。

火災の迅速な感知は、情報共有ツールのトリガーともなるため、工事現場における火災を迅速に感知・検知するシステムの開発及び普及を大いに望むものである。

第7章 避難口等に設けられる扉の施錠

新型コロナウイルス感染症の流行に伴う、防火対象物の使用形態の変化に関する調査を進めていく中で、扉の施錠方法が多様化していることが判明した。

避難口又は地上に通ずる主たる通路に設ける扉に対して、その施錠方法等は東京都火災予防条例(以下「条例」という。)及び東京都火災予防条例施行規則(以下「規則」という。)内で具体的に定められている。その内容は、昭和48年に条例を制定した当時に普及していた施錠方法をベースに定められたものであり、幾度かの改正を経たものの、現在の内容は当時から大きく変わっていない。

一方、条例の制定時には想定されていなかった扉の施錠方法が現在は普及している他、防犯意識の向上に伴い、防犯上より安全な施錠方法が望まれており、条例が定めている施錠方法と社会に普及している施錠方法との間に乖離が生じている。

今回、この乖離を課題として捉え、現在普及している施錠方法の整理を行い、今の社会情勢に即した施錠方法の在り方について、防火安全性の担保を前提に審議検討を行った。その経過について、本章で報告する。

第1節 これまでの規制状況と課題

1 条例(規則)で定める内容

避難施設における施錠管理は、「避難口又は地上に通ずる主たる通路に設ける戸は、公開時間又は従業時間中は、規則で定める方法以外の方法で施錠してはならない」旨を条例第54条第4号で定めている。規則で定める方法は、下の表7-1のとおりである。

表7-1 規則第11条の3(施錠に関する基準)抜粋

<ul style="list-style-type: none"> ・非常の際自動的に解錠できる装置を設けてあるもの 	
<ul style="list-style-type: none"> ・屋内避難階段に通ずる戸 ・特別避難階段に通ずる戸 	<p>かぎ等を用いず屋内から<u>一の動作で容易に解錠できるもの</u>。ただし、地階又は無窓階にあっては、かぎ等を用いず屋内から開放動作で解錠し、かつ、開放できるもの</p>
<ul style="list-style-type: none"> ・屋外階段に通ずる戸 ・非常の際に避難専用とするために設けた戸 	<p>かぎ等を用いず屋内から<u>開放動作で解錠し、かつ、開放できるもの</u></p>

※人が常時監視し、非常の際容易に解錠できる場合はこの限りでない。

2 規則で定める施錠方法の具体例

規則で定める施錠方法については次のとおり。

(1) 非常の際自動的に解錠できる装置

建物に設置されている自動火災報知設備の作動とともに、出入口の電気錠が解錠される仕組み

- ・音響を地区ベルとする場合：発報と同時に解錠
- ・音響を放送設備とする場合：感知器発報放送 or 火災放送で解錠

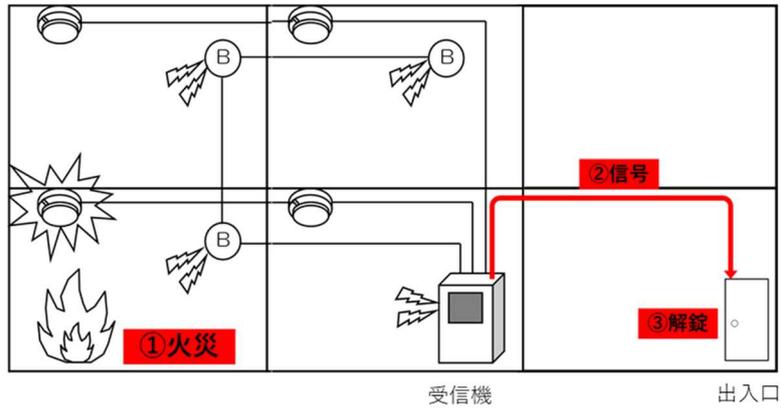
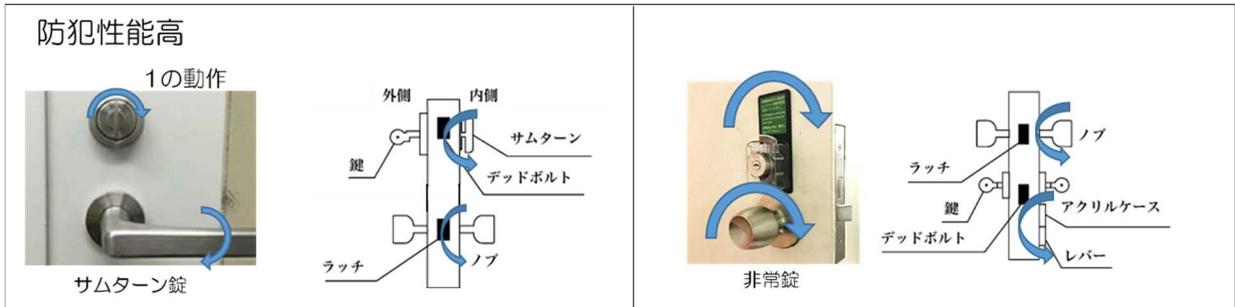


図 7 - 2 自動的に解錠できる装置の例

(2) 一の動作で容易に解錠できるもの(以下「サムターン錠等」という。)



(3) 開放動作で解錠し、かつ、開放できるもの(以下、「円筒錠等」という。)



- (4) 人が常時監視し、非常の際容易に解錠できる場合
管理人が避難口の直近から避難口の状況を目視等により監視、解錠できるような場合をいう。

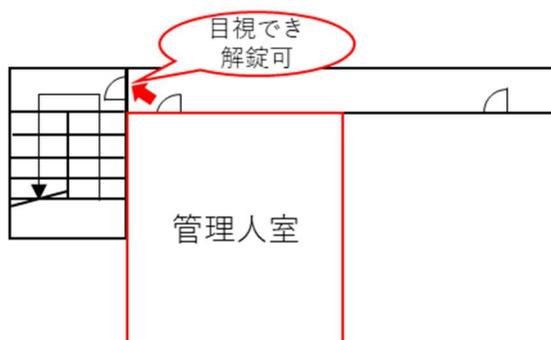


図 7 - 3 常時監視の例

第 2 節 スマート化した扉の施錠状況

条例の制定時には想定されていなかった施錠方法として、社員証等のIDカードやスマートフォン等をかざす、物理的な鍵の操作を伴わない電子錠の登場があげられる。

この施錠方法については、火災が生じた際に避難経路となる経路上に存する扉に設けることについて、避難の障害とならないために、停電が発生した場合でも正常動作を担保する機能、一斉開錠の機能など、必要な機能を確認する方法等について、慎重な検討が必要と考える。



図 7 - 3 スマートロック

第 3 節 使用実態及び時勢に即した扉の施錠の在り方

1 自動火災報知設備連動解錠以外の解錠方法

自動火災報知設備による連動解錠以外の解錠方法として停電時解錠や防災センター等からの遠隔解錠が考えられる。

しかし、小規模の防火対象物で電気錠の設置が想定される用途としては福祉施設等があるが、この場合は、小規模であっても自火報の設置が義務付けられている。

また、小規模の防火対象物では防災センターと同等の施設や設備等を整備して管理を行うことは期待できないため、自動火災報知設備連動解錠以外の方法を現時点で定める必要性が高いとは言えない。

2 サムターン錠等

屋外階段に面した扉に設置する錠は、外部から侵入防止という観点から防犯性の高い施錠方法が求められている。堅牢な構造を有し防犯性の高いサムターン錠はその目的に一致する施錠方法であるが、避難という観点から見ると開錠に一の動作を要するため、屋外階段に面した扉に設置することが認められていないのが現状である。

サムターン錠が、現在認められていない主な理由は、条例制定時はサムターン錠が十分普及しておらず、避難時の操作に誤りが生じ避難の障害となるおそれが高いと判断されたと思われる。現在に至るまでの間、団地やマンション等の集合住宅の玄関扉の施錠方法としてサムターン錠は採用されており、現在のサムターン錠の存在及び操作方法については広く認知されている。

以上を考慮し、サムターン錠等を屋外に面した扉に設置することを認めて支障ないと考える。

第4節 まとめ

屋外階段に通ずる戸の施錠方法について、かぎ等を用いずに一の動作で容易に解錠できるサムターン錠を認めて支障ないと考える。

一方、サムターンと同様の形状を有するが、サムターンを解錠する動作と開放する動作とを同時に行う必要があり、解錠及び開放に両手が必要となるタイプの施錠方法も存在する。そのため形状で一概に判断するのではなく、新たなタイプの錠の出現の度に、設置の可否を慎重に検討する必要がある。

また、非常の際自動的に解錠できる装置については、現行基準を継続すべきであると考える。

第8章 推進すべき対策

「建築物のステージに応じた実効性ある防火安全策の在り方」について、第3章では新築工事現場について、第4章では使用中の防火対象物の安全対策について、第5章では高性能型消火器について、第6章では防火管理、特にスマートフォンを中心に ICT を活用した情報共有ツールの導入による防火安全対策について、第7章では審議会における調査の過程で判明した避難経路等にある扉の施錠方法の課題について、それぞれ論じてきた。

本章では、建築物のステージのうち、新築中の工事現場及び使用中の防火対象物(一部改修する場合を含む)について、その属性やリスク等を考慮し、導入を推奨すべき対策について効能やコストを検討し、提言としてまとめた。

第1節 工事現場及び使用中防火対象物における共通の防火安全対策

火災発生時の共通の防火安全対策として、火災現場にいる人又は工事関係者や防火対象物関係者への火災等に関する情報の迅速な展開が重要である。

情報の具体的な展開先としては、火災現場内又は工事関係者や防火対象物関係者の他、火災現場に駆け付けた公設消防隊である。展開の対象となる情報の具体例としては、火災発生場所や消火器具等の位置、火災現場及び防火対象物のフロアマップ、自衛消防活動の状況、危険物の貯蔵・取扱い状況の情報などがあげられる。

情報を展開する手段としてはもともと、工事現場事務所や防災センターに情報が集約されるので、ICT の活用により、管理端末と個人が携帯するスマートフォン等の端末を用いることを想定している。

導入によるメリットは、工事関係者や防火対象物関係者が、火災発生場所、消防用設備等の位置、自衛消防隊の活動状況、在館者情報(避難状況)、危険物の貯蔵・管理状況等を迅速かつ一斉に把握することができることである。

スマートフォン等を活用し、工事現場や防火対象物内の関係者間で業務上の情報共有を行うツールやアプリケーションはまだ数が少なく、上記の内容を満たす情報共有ツールの開発や普及を促進すべきである。

今後の情報共有ツールの開発及び普及の促進となるように、防火安全に資する情報共有ツールに求められる機能等を整理したガイドラインを巻末資料に示す。

第2節 工事現場における防火安全対策

1 溶接・溶断行為のリスクに対する防火安全対策

工事現場における溶接・溶断行為に伴うリスクは、第2章で述べたとおりである。工事現場内には、施工又は保管された断熱材、建築資材、廃棄物等の可燃物が存在し、火災発生及び延焼拡大のおそれ大きい。特に、溶接溶断行為で発生する火花等は、水平方向だけでなく、下方へも落下し、予期しない場所で火災が発生するリスクがある。

これらのリスクに対しては、新築工事現場の可燃物周囲では火気の使用を伴う作業

を行わないように工程管理を行う他、周囲可燃物の除去又は遮へいの実施、火気等使用場所の管理及び他階層の可燃物の集積又は保管の対策が必要である。しかしながら、急な作業工程の変更などから可燃物が除去・遮蔽されていないまま溶接・溶断行為等が行われてしまう場合がある。

これに対する防火安全対策は、当日の作業内容の変更や資器材の使用等、施工に関する情報の実効性ある共有が不可欠である。共有された情報に基づき、火気等使用場所の監視強化や可燃物等集積場所の確認を行うことが必要である。

工事現場においては、常に上記の注意喚起をしている一方で、火災件数が依然として多いことから、引き続き火災を起こさないための現場教育の再徹底が必要である。

2 工事現場内の火災対応力向上に資する防火安全対策

工事現場は建築物が未完成又は改修中のため、消防用設備等が未設置又は機能しておらず、現状において、火災時は一般的に消火器や水バケツで対応している。工事現場内で発生した火災に対して、消火行為を有効に行うため、以下の対策を提案する。

(1) 高性能型消火器の設置促進

第5章で報告した高性能型消火器の検証により、従来の消火器と比べた場合、危険物から出火した火災の他、断熱材から出火した火災に対しても高性能型消火器の消火能力の優位性が確認された。

一方、価格面での課題も現実としてあることから、塗料などの危険物を取扱う場所、溶接溶断行為等の火気を取扱う場所、廃棄物集積所などの可燃物が集積する場所等の火災危険性の高い場所等を対象として、従来型の消火器に代えて、高性能型消火器の設置を推奨することが望ましい。

(2) 仮設事務所等へのパッケージ型消火設備の設置

敷地内に別棟として設置した一定規模以上の仮設事務所では、屋内消火栓設備の代わりにパッケージ型消火設備を設置している。同様に、新築中の建築物内のフロアに設置した仮設事務所に対しても一定規模を有している場合は、パッケージ型消火設備を設置することが妥当である。事務所内は、書類やOA機器等の可燃物量が増加し、火災となった場合は通常の消火器だけでは対応できなくなることが予想されることから、より迅速・確実な消火を実現するために、仮設事務所等へパッケージ型消火設備の設置を指導することが望ましい。

なお、パッケージ型消火設備が当該場所に設置される場合、災害時において適切に使用できるよう、自衛消防訓練などの機会に取扱い要領等を確認することが必要である。

(3) 工期が長期化した工事現場における連結送水管の利用

高層の新築工事中の防火対象物のうち、諸般の事情により工事計画が延長され、工期が長期化したもの(引渡し予定日から概ね半年以上継続するもの)で連結送水管が既に設置されているものについては、火災が発生した際に公設消防隊が連結

送水管を利用することができるように整備を指導することが望ましい。

(4) 新技術の開発促進及び活用

火災の熱によりエアロゾル化したカリウムによって火炎を消火、抑制するシートなど、新たな消火に資する方法が研究されている。今後、工事現場で発生する火災に対して、有効と思われる器具やシステムについて、開発を積極的に促進し、効果が期待できるものについては試験的導入による検証を行い、普及を図っていくことが望ましい。

3 工事現場内の避難経路に対する防火安全対策

工事現場は、工事の進捗状況で使用できる経路や階段が日々変化していく。災害時において避難経路を確保することは重要であり、以下の防火安全対策を講じるべきである。

(1) 照明設備等の設置範囲の拡大

多摩市唐木田の火災を受けて、現在は、避難経路の確保について、大規模防火対象物に対して地階から地上へ円滑に避難を行えるようにするため、避難口誘導灯、非常用の照明装置や視認性を高める蛍光テープ等の設置を指導している。

火災が発生した際、地上階にも煙が充満するおそれがあるため、避難経路を示す灯火の設置や、避難時に使用できる階段内への非常用照明器具等の設置指導の対象を地上階に拡大すべきである。

(2) その他の対策

外部に設置した仮設足場の活用や、煙による避難経路の汚染防止のため、防火対象物内の避難に供する階段への防煙垂れ幕等の設置があげられる。

避難経路の確保について、これらの対策は、工事中の防火対象物の状況を加味して取り得る対策を積極的に採用していくことが必要である。

第3節 使用中防火対象物における防火安全対策

テレワーク等の浸透により、防火対象物内の勤務人員が減少する傾向にある。人員が減った防火対象物に対して、これまでと変わらない防火安全性を確保するためには、減少した人員で防火管理体制を維持することが必要となる。そこで、情報共有ツールを活用し、出勤状況に基づいた自衛消防隊の編成や日常点検の効率化、報告の簡略化など日常の防火管理業務の効率化を促すことで、防火安全性の担保を図ることを推奨する。

また、人員の増減がない防火対象物についても、情報共有ツールの活用による防火管理業務の効率化から、防火安全性の向上も期待できるものである。

その他に、情報共有ツールを活用し、自衛消防活動の具体的な活動内容や防火管理業務の遂行に必要な知識の学習を普段から実施することによって、情報共有ツールの操作を円滑に行えるようにすることが必要である。

第4節 避難口等に設けられる扉の施錠

避難口に設けられる扉の施錠方法は、火災予防条例で規定されている。一方、今回の審議会における調査を通じて、火災予防条例が制定された当時には想定されていなかった様々な扉の施錠方法が普及していることが判明した。

具体例としては、IDカードやスマートフォン等をキーとする施錠方法、普及はしているが屋外へ面する扉の施錠方法として認められていないサムターンキー等があげられる。

今後、様々な施錠方法について、火災予防条例が要求する避難安全性の他、防犯性能など様々な観点から検証を行い、社会からの要求に柔軟に対応する必要があると考える。

また、新たな施錠方法として認めたものがある場合は、追跡調査を行い、影響を検証すべきである。

第5節 まとめ

推進すべき対策を大別すると、現時点で対応可能な対策、新たな技術を活用した今後導入が期待される対策に分けられる。

現時点で対応可能な防火安全性向上に資する対策は、積極的に工事中建築物や使用中建築物に取り入れていくべきである。また、今後導入が期待されるものについては、ICT等の技術や消火技術の進展が予測されることから、今後の動静に応じて情報収集し、防火安全性向上に資するものは活用していくべきである。

資料編

第1節 建築工事現場における火災事例

建築工事現場における防火安全対策、火災予防及び発生後の対応の双方の対策を検討する上で、建築工事現場で発生した実際の火災について知る必要があると考え、建築工事現場で発生した火災事例集として整理を試みた。

なお、これから未来の対策を検討するにあたり、2017年から2019年までの比較的近い過去4年間の火災事例から抽出することとした。

また、個人情報保護の観点から、抽出した火災事例の特定を防ぐ目的で、発生日時や火災の規模、様々な要素の情報を丸めている。

1 事例の抽出方法

(1) 大まかな方針

火災件数が多い、「溶接器・溶断器」、「放火(放火の疑い)」、「屋内線」、「たばこ」及び「その他」を出火原因とする事例を収集することにした。

その他には、危険物に着火した火災を抽出することとした。

(2) 絞り込み

最近の火災(2016年～2019年に発生)であることの他に、火災リスクを確認し易いように、死傷者が発生している火災や、死傷者は発生していないものの損害被害額が比較的大きい(概ね百万円以上)火災から抽出することとした。

(3) 工事現場別の分類

今後の検討方針を考慮し、新築工事中の現場及び使用中建築物の工事現場別で事例进行分类することにした。また、解体工事中の現場については、溶接器・溶断器を原因とする火災事例が多く、参考になることから、新築及び使用中と併せて同様に掲載することとした。

事例 新築工事-1

用途	発生時期	火元建物の 構造・階層・面積	焼損程度 (焼損床面積)	人的被害
新築中建物	1月 10時頃	耐火 3/0 建:2,400 m ² 程度 延:6,500 m ² 程度	断熱材 100 枚 外壁 100 m ² 足場 130 m ² 他	なし
火災概要	新築中建物外部に置いてあった断熱材から出火し、断熱材・建物外壁他を焼損した火災			
発火源	アーク溶接器	出火原因	作業員Aが火元建物3階でアーク溶接器を使用し、ボルトを切断する作業中に発生した火花が落下し、地上に積み重ねていた断熱材に着火、出火したもの。	
着火物	断熱材 (詳細不明)			
消防用 設備等	消火器(使用・不奏功)			
発見状況	重機運転中の作業員Bが火元建物の方を見ると、建物前に置かれていた断熱材の上部から炎が 20cmほど立ち上がっているのを発見した。			
通報状況	作業員Cは、火元建3階で作業中、煙に気づき、1階に降りて火災を確認した。他の作業員に呼びかけ 1 階建物内の消火器により他作業員と消火を試みるも炎が収まらないため、所有する携帯電話で 119 番通報した。			
避難状況				
初期消火 状況	Cは建物1階内の消火器を搬送し、消火を試みたが炎が収まらなかった。他に、6名の初期消火実施者があり、計 14 本の消火器を消費。			
人的被害 状況				
その他状況	<ul style="list-style-type: none"> ・溶断作業中の養生及び断熱材への養生はなかった模様。 ・火花 概ね 730cm下方に飛散(落下) 			

事例 新築工事-2

用途	発生時期	火元建物の 構造・階層・面積	焼損程度 (焼損床面積)	人的被害
新築中建物	1月 14時頃	耐火 27/2 建:1,500 m ² 程度 延:35,000 m ² 程度	断熱材 32 m ² デッキ 100 m ² 型枠 15 枚他	なし
火災概要	新築中建物、屋上発電機室の床下デッキプレート及び断熱材が焼損			
発火源	アセチレンガス切断器	出火原因	塔屋の屋上階で行われていたアセチレンガス切断機を使用した溶断作業中に、発生した溶断火花が落下し、約9m下の屋上階に置かれていた断熱材に着火、出火したものの。	
着火物	断熱材 (詳細不明)			
消防用 設備等	消火器(使用・不奏功)			
発見状況	屋上階から 2.4m上の中間階で作業していた作業員A及びBは、焦げるような臭いと白色の煙を確認し、グレーチング床の下を見ると火が上がっているのを発見した。			
通報状況	火元建物西側ビル勤務のCは、建物向い工事中の建物から煙が見えたため、所有する携帯電話で119番通報した。			
避難状況				
初期消火 状況	A及びB、他作業員8名の計 10 名は、建物内の粉末消火器 18 本を使用し消火したが炎が収まらなかった。 後着した公設消防隊が粉末消火器 31 本を使用し消火した。			
人的被害 状況				
その他状況	<ul style="list-style-type: none"> ・溶断作業で発生する溶断片は、一斗缶で受け止め、回収していた。 ・火花 概ね 900cm下方に飛散(落下) 			

事例 新築工事-3

用途	発生時期	火元建物の 構造・階層・面積	焼損程度 (焼損床面積)	人的被害
新築中建物	9月 14時頃	耐火 8/2 建:1,700 m ² 程度 延:12,000 m ² 程度	断熱材 7 m ² 外壁 5 m ² 養生ネット若干	傷者1名
火災概要	新築中建物、4階陸屋根部で断熱材 7 m ² 、外壁 5 m ² 、養生ネット若干が焼損した建物火災である。			
発火源	アセチレンガス切断器	出火原因	作業員Aが4-5階間の吹抜け部で鉄骨材の溶断作業をしていたところ、発生した火花が4階陸屋根に敷きこまれた断熱材に落下し、着火したもの。	
着火物	断熱材 (詳細不明)			
消防用 設備等	消火器(使用・奏功)			
発見状況	吹抜け部で作業中のAは、4階の外壁から黒煙が立ち上っているのを発見した。火元を確認するために4階に下りると外壁下方の隙間から火炎が出ているのを発見した。			
通報状況	通行人Bは建物から黒い煙が出ているのを発見して、所有する携帯電話から119番通報した。			
避難状況				
初期消火 状況	Aは持ってきた消火器を4階陸屋根外壁下方の隙間に噴射した。その後、5階の別の作業員2名により上の5階陸屋根から水バケツで数回水をかけた。さらに別の作業員3名が消火器4本を使用し消火した。			
人的被害 状況	C 5階から水バケツで消火していた作業員Cは5階まで上がってきた煙を吸い、気道熱傷(中等症)			
その他状況	<ul style="list-style-type: none"> ・防水ウレタン塗装が未施工の露出した断熱材に火花が落下 ・火花は下方に概ね3m落下 			

事例 新築工事-4

用途	発生時期・出火地域	火元建物の 構造・階層・面積	焼損程度 (焼損床面積)	人的被害
新築工事 ホテル	7月 12 時ころ	耐火 13/0 建:600 m ² 程度 延:7,000 m ² 程度	ぼや ダウライト 21 個 照明器具 11 個 電球 16 個 他	なし
火災概要	新築工事中ホテル 8 階、廊下に置かれたダウライト 21 個他が焼損した建物ぼや火災である。			
出火要因	放火	出火原因	出火箇所の 8 階に火の気がなく、出火時の昼休憩中は 8 階に人の出入りが少ない。ダンボール等は助燃剤無しでも十分着火可能であることから、何者かが何らかの火源を用いて、ダンボール箱入りの照明器具等に放火したものと推定する。	
着火物	ダンボール箱			
消防用 設備等	消火器(使用・奏効)			
発見状況	8 階造作中の一室で昼休憩中の作業員 A は電話中煙の臭気を感じたため、同室で休んでいた作業員 B と様子を見に行ったところ、廊下で炎が 1 メートル近く立ち上がっているのを発見した。			
通報状況	工事所長 C は、現場事務所から火災があったという連絡を受け、出先から戻り現場を確認した。確認後、現場事務所の固定電話から直近の消防署出張所に電話したが、話中で繋がらなかったため、出張所へ直接行き通報した。			
避難状況	なし			
初期消火 状況	A が 8 階にあった消火器 1 本を使用して初期消火を行い炎は消えたが、念のため作業場に常置しているバケツの水をかけた			
人的被害 状況				
その他状況	<ul style="list-style-type: none"> ・出火時、8 階は内装工事の段階 ・当日、工事現場全体で約 170 人が作業を行っていた。 ・8 階と上階、下階とは、作業員は自由に行き来出来る状態。 			

事例 新築工事-5

用途	発生時期・出火地域	火元建物の 構造・階層・面積	焼損程度 (焼損床面積)	人的被害
新築工事中 ホテル	7月 10時半ころ	耐火 13/0 建:600 m ² 程度 延:7,000 m ² 程度	ぼや 内壁若干 カーペットタイル 240 枚 養生シート他	傷者 1人
火災概要	新築工事中ホテル 11 階、一室の内壁若干他が焼損した建物ぼや火災。			
出火要因	放火	出火原因	何者かが何らかの火源を用いて、11 階の一室に置かれているカーペットタイルの入ったダンボール箱に放火したもの。	
着火物	ダンボール箱			
消防用 設備等	消火器(使用・奏効)			
発見状況	作業員Aはパイプシャフトの点検のため、13 階から順次下りていたところ、11 階の階段付近で焦げ臭い臭気を感じた。11 階廊下を確認すると煙が漂っており、一室の中で炎が壁半分くらいの高さまで立ち上がっているのを発見した。			
通報状況	11 階で内装工事をしていた作業員Bは、Aの声で火災に気づき、2 階にいるCに11 階で火災が発生した旨を所有する携帯電話で連絡した。Cは1 階にいる工事主任Dに 11 階で火災が発生した旨を所有する携帯電話で連絡した。Dは、11 階で火災を確認し、所有する携帯電話で 119 番通報した。			
避難状況				
初期消火 状況	Aは火災発見後、11 階に設置されていた粉末消火器で消火を試みた。さらに、Dが 11 階に到着後、Dの指示によりBも粉末消火器で消火を実施し、計 2 本の粉末消火器で消火し、奏効した。さらに、屋外階段に設置してある仮設の水道栓を活用し、水バケツ6杯をかけ、消火した。			
人的被害 状況	A:初期消火実施時に煙を吸い込み受傷、一酸化炭素中毒疑い(軽症)			
その他状況	・出火時、11 階は内装工事の段階 ・出火した部屋は、時期は不明だが荷物置場として使用され、施錠は常にしていない。			

事例 新築工事-6

用途	発生時期・出火地域	火元建物の 構造・階層・面積	焼損程度 (焼損床面積)	人的被害
新築工事中 住宅	9月 0時ころ	防火造 2/0 建:90㎡程度 延:170㎡程度	ぼや 玄関扉若干	なし
火災概要	新築中の2階建て住宅、玄関扉が焼損した建物ぼや火災。			
出火要因	放火	出火原因	何者かが何らかの火源を用いて玄関扉に放火。	
着火物	紙、紙製品			
消防用 設備等	消火器(不使用)			
発見状況	火元建物道路向いの住宅に住むAは、自宅2階で就寝しようとしていたところ、焦げ臭い臭気に気づいた。2階ベランダから外の様子を窺がうと、道路向いの新築中建物の1階がオレンジ色に光っているのを発見した。			
通報状況	Aは火事だと思い、所有する携帯電話で119番通報した。			
避難状況	なし			
初期消火 状況	Aは自宅にあったバケツに水を汲み、火元建物へ向かい、玄関ドアのノブ部分から火が上がっていたので、バケツの水をかけて消火した。			
人的被害 状況				
その他状況	<ul style="list-style-type: none"> ・玄関脇に灰皿が置かれているが、灰皿及び吸殻に焼損箇所は見受けられず、火源となりうるものは見分されない。 ・出火場所は道路に面しており、夜間は人通りが絶える環境、かつ誰でも自由に出入りできる状況 			

事例 新築工事-7

用途	発生時期	火元建物の 構造・階層・面積	焼損程度 (焼損床面積)	人的被害
共同住宅 (建築中)	4月 19時頃	耐火3/0 建:180 m ² 程度 延:500 m ² 程度	ぼや 内壁、合板、ホー ス、ごみくず 若干	なし
火災概要	新築工事中3階建て共同住宅、1階で発生した、内壁若干、合板若干、ホース若干、ごみくず若干が焼損した建物ぼや火災である。			
出火要因	たばこ	出火原因	建物工事作業員Aが喫煙後、吸殻をビニル袋に入れて放置、ビニル袋内のごみくずに着火、出火したもの。	
着火物	ごみくず			
消防用 設備等	消火器(使用、不奏効)			
発見状況	工事現場前を通行していたBは、工事現場1階の奥の方にたき火のような炎を発見した。			
通報状況	Bは、同様に現場周辺を通りかかったCから「消防に通報したほうがいいですよ」と助言を受け、所有する携帯電話で119番通報した。			
避難状況	なし			
初期消火 状況	CはBに通報を促したあと、現場から10m程離れた箇所に設置してあった街頭消火器(強化液)1本を搬送し、工事現場内で燃えていた資材へ放射したが消火できなかった。			
人的被害 状況				
その他 状況				

事例 新築工事-8

用途	発生時期・出火地域	火元建物の 構造・階層・面積	焼損程度 (焼損床面積)	人的被害
戸建住宅 新築工事中	9月 10時半頃	防火造2/0 建:100 m ² 程度 延:200 m ² 程度	ぼや 壁内断熱材 配管用断熱材 電線被覆若干	1名
火災概要	戸建住宅の1階床下を通る給湯配管の断熱材から出火し、パイプスペース及び天井裏の断熱材他を焼損した建物ぼや火災。			
出火要因	ボタンガストーチバーナー	出火原因	建物1階床下で配管を固定する為に必要なバーナーで加熱する作業中、バーナーの炎が、給湯用配管の断熱材に着火、壁内の住宅用断熱材の被覆に延焼。	
着火物	給湯配管用断熱材 (材質不明)			
消防用 設備等	消火器(使用・奏効)			
発見状況	作業員Aは、1階床下で給湯用配管を修繕のためボタンガストーチバーナーで加熱していたところ、バーナーの炎が接炎したため配管用断熱材が燃え上がり、壁内断熱材表面の紙に燃え移ったことを発見した。			
通報状況	火元建物居住者Bは、Aから依頼を受けて自宅の電話から119番通報した。			
避難状況				
初期消火 状況	Aは火元建物に備え付けの強化液消火器1本で消火した。			
人的被害 状況	Aが初期消火の際、燃えている断熱材を壁内から引っ張り出す際に、右前腕に1cm×1cmの二度の熱傷(軽症)を負ったもの。			
その他状況	・給湯用銅配管の接合で、バーナーによるハンダ付け作業を実施。			

使用中建築物内の工事現場で発生した火災事例

事例 使用中建物工事-1

用途	発生時期	火元建物の 構造・階層・面積	焼損程度 (焼損床面積)	人的被害
作業場 (使用中)	9月 11時半頃	耐火 3/0 建:200 m ² 程度 延:400 m ² 程度	ベルトコンベア 内壁 蛍光灯等	なし
火災概要	作業場3階機械室にて、ベルトコンベア、内壁、蛍光灯等が焼損した建物火災			
発火源	アセチレンガス切断器	出火原因	おろし樋内のゴム緩衝材を交換するために、作業員Aがアセチレンガス切断器で樋を切断中、発生した火花がゴム緩衝材に着火し出火したもの。	
着火物				
消防用 設備等	消火器、屋内消火栓(使用・奏功)			
発見状況	Aはおろし樋の切断作業中に内側から火が出ているのを発見した。			
通報状況	通行人Xは道路を走行中、工場の屋根から煙が上がっているのを発見し、所有する携帯電話から119番通報したもの。			
避難状況				
初期消火 状況	Aが消火器2本を活用し初期消火を実施していたところ、火災に気づいた他10名の作業員が消火器11本、屋内消火栓を活用し消火した。			
人的被害 状況				
その他状況	➤ おろし樋内を延焼経路に拡大			

使用中建築物内の工事現場で発生した火災事例

事例 使用中建物工事-2

用途	発生時期・出火地域	火元建物の 構造・階層・面積	焼損程度 (焼損床面積)	人的被害
戸建住宅 改修工事	8月 15時頃	防火造2/0 建:70 m ² 程度 延:140 m ² 程度	ぼや 洗面所内壁 断熱材 洗面所若干	なし
火災概要	防火造 2 階建て住宅、1 階洗面所内壁他を焼損した建物ぼや火災。			
出火要因	屋内線(地絡)	出火原因	給湯用配管の改修工事で1階洗面所の内壁をハンマードリルで穿孔していたところ、通電中の屋内配線を損傷、損傷部から地絡が発生し、損傷部が過熱、配線被覆及び周囲断熱材から出火。	
着火物	合成樹脂、成形品 (配線被覆)			
消防用 設備等	消火器(不使用)			
発見状況	作業員Aはハンマードリルで洗面所内壁を穿孔していたところ、穴から焦げ臭い臭気、下地材から7~8cm 程度の小さい炎を発見した。Aは発見後、火元建物居住者Bに火災が発生したことを伝えた。			
通報状況	BはAから火が消えなかったことを聞き、自宅の電話から119番通報した。			
避難状況	なし			
初期消火 状況	Bは浴室のシャワーホースで水道水をかけて消火した。Aは屋外の水道栓からホースを延長し水道水をかけて消火した。			
人的被害 状況				
その他状況				

使用中建築物内の工事現場で発生した火災事例

事例 使用中建物工事-3

用途	発生時期	火元建物の 構造・階層・面積	焼損程度 (焼損床面積)	人的被害
事務所ビル 改修工事	8月 出火時分不明	耐火 6/0 建:90㎡程度 延:500㎡程度	ぼや 外壁、養生シ ート、バケツ等若干	なし
火災概要	地上6階建て事務所ビル建物、外壁の改修工事で使用している養生シート、バケツ等が焼損した建物ぼや火災			
出火要因	たばこ	出火原因	周囲にたばこの吸殻が散見されることから、通行人によるたばこの吸殻の投げ捨てが行われている状況が認められる。放火の可能性を完全に否定できないが、何者かが完全に火種が消えていないたばこの吸殻を投げ捨てたため、養生シートに着火、出火したものと推定される。	
着火物	養生シート (写真からセルロース系と推測)			
消防用 設備等	消火器(不使用)			
発見状況	火元建物3階事務所に勤務するAは、事務所内で勤務時に煙の臭気を感じた。煙の発生源を特定するため、臭気の強い方向を追跡すると、1階屋外で建物の外壁付近に集積されている外壁工事の資材に交じって、養生シートが燃えているのを発見した。			
通報状況	Aは初期消火完了後、所有する携帯電話で119番通報した。			
避難状況				
初期消火 状況	Aは火災発見後、所有する携帯電話で3階事務所に連絡、水を持ってくるよう依頼。依頼を受けたB及びCの2名は洗面器とペットボトルに事務所の水道蛇口から水を入れ、Aと3名で燃えている養生シートに水をかけ消火した。			
人的被害 状況				
その他 状況				

使用中建築物内の工事現場で発生した火災事例

事例 使用中建物工事-4

用途	発生時期・出火地域	火元建物の 構造・階層・面積	焼損程度 (焼損床面積)	人的被害
戸建住宅 改修工事中	12月 11時頃	防火造2/0 建:50㎡程度 延:100㎡程度	半焼 1階 25㎡ 2階 2㎡	なし
火災概要	2階建て住宅、1階 25㎡他が焼損した建物半焼火災である。			
出火要因	投込み湯沸し器	出火原因	リフォーム業者作業員が、投込み式ヒーターを通電状態のまま帰宅。バケツ内の水が時間経過とともに蒸発し、バケツの溶融によりヒーターが露出、ヒーターが養生のための青色ビニルシートに接触し着火したものと判定する。	
着火物	その他合成樹脂 (ビニルシート)			
消防用 設備等	消火器(不使用)			
発見状況	出火建物東側に居住するAは、外出先からの帰宅時、自宅敷地の裏から煙が出ているのを発見した。			
通報状況	Aは火元建物のインターホンを押下したが応答がなかったため、所有する携帯電話で119番通報した。			
避難状況	なし			
初期消火 状況	火元建物南側に居住するBは、火元建物から炎が上がっていたので、自宅の散水用ホースで水道水をかけた。			
人的被害 状況				
その他状況	<ul style="list-style-type: none"> ・住宅改修のため、業者が入っており、居住者不在。 ・壁紙用の糊を延ばすためにお湯が必要。バケツに投込み式ヒーターを投入し、湯を沸かしていた。 ・投込み式ヒーターにスイッチや安全装置はなく、コンセントにプラグを差し込んで使用する。 			

使用中建築物内の工事現場で発生した火災事例

事例 使用中建物工事-5

用途	発生時期・出火地域	火元建物の 構造・階層・面積	焼損程度 (焼損床面積)	人的被害
事務所 改修工事中	12月 2時半頃	耐火造7/1 建:200㎡程度 延:1,400㎡程度	部分焼 2階床 15㎡ 天井 23㎡	なし
火災概要	改装中建物 2階から出火、2階作業場 15㎡他焼損した建物部分焼火災。			
出火要因	酸化発熱	出火原因	作業場で使用していた木材専用の仕上げ剤を拭き取っていたウエス及び木くずをビニル袋へ入れ、密閉状態で放置。仕上げ剤に含まれる不飽和脂肪酸であるリノール酸、リノレン酸及びオレイン酸が酸化発熱し出火しもの。	
着火物	繊維用品			
消防用 設備等	消火器(不使用)			
発見状況	火元建物に隣接する建物に居住するAは、帰宅しエレベーターに乗ろうとした際に、きな臭さと煙を感じたので、建物外に出たところ、火元建物 2階から煙が出ているのを発見した。			
通報状況	Aは煙が出ていたので火災であると思い、所有する携帯電話で 119 番通報した。			
避難状況	消防隊到着時、サイレンの音と焦げ臭い煙を感じ、屋外階段を使用し、全員避難した。 ・5階:1名、6階:6名、7階:2名			
初期消火 状況				
人的被害 状況				
その他状況	<ul style="list-style-type: none"> ・木材専用仕上げ剤が第4類第二石油類に該当 ・仕上げ剤を拭き取ったウエスは丸めて放置すると出火するという認識を作業員は持っていた。 			

使用中建築物内の工事現場で発生した火災事例

事例 使用中建物工事-6

用途	発生時期・出火地域	火元建物の 構造・階層・面積	焼損程度 (焼損床面積)	人的被害
戸建住宅 改修工事	5月 13時頃	防火造 2/0 建:70 m ² 程度 延:130 m ² 程度	部分焼 壁体 1 m ²	なし
火災概要	防火造 2 階建住宅、2 階壁体 1 m ² が焼損した建物部分焼火災。			
出火要因	ボタンガストーチバー ナー	出火原因	蔦の根を切る作業で使用していたガストーチバーナーの火が、建物外壁の隙間、軒裏から内壁に燃え移り出火したもの	
着火物	板張り、ベニヤ			
消防用 設備等	消火器(不使用)			
発見状況	Aは外壁に這った蔦の根を焼き切るためにガストーチバーナーの火を直接外壁に当てて作業していたところ、焦げ臭い臭気が漂い始めたので作業を中断し確認すると、うっすらと白煙が出ていた。			
通報状況	Aは1階にいた建物居住者のBに119番通報を依頼。Bは自宅の固定電話から119番通報した。			
避難状況	Bは通報後、屋外へ自力で避難した。			
初期消火 状況	Aは火災発見後、庭から高圧洗浄機を持出して消火を試みたが、白煙は収まらなかった。			
人的被害 状況				
その他状況	・外壁改修工事の事前作業として。外壁を高圧洗浄機で洗浄後、蔦の根を焼き切る作業中の火災。蔦の根を焼き切る作業として、ガストーチバーナーの炎を外壁に充てる工程は、当該業者としては通常に行っている内容。			

使用中建築物内の工事現場で発生した火災事例

事例 使用中建物工事-7

用途	発生時期・出火地域	火元建物の 構造・階層・面積	焼損程度 (焼損床面積)	人的被害
飲食ビル 改装工事	8月 11時頃	耐火造 3/1 建:50 m ² 程度 延:200 m ² 程度	ぼや 塩ビ配管若干 衣類若干 接着剤若干	傷者 1 名
火災概要	耐火造地上 3 階地下 1 階ビル、地下 1 階飲食店改装工事から出火し、塩ビ配管若干他を焼損した建物ぼや火災。			
出火要因	ガストーチバーナー	出火原因	内装工事中、床面にこぼれていた接着剤に気づかずに、ガストーチバーナーに点火したため、接着剤にガストーチバーナーの炎が引火し出火したもの。	
着火物	引火性接着剤			
消防用 設備等	消火器(不使用)			
発見状況	作業員Aは、地下 1 階で内装工事中に床面にこぼれた接着剤に気づかず、トーチバーナーを点火したところ、接着剤にトーチバーナーの炎が引火し、自身の衣類に付着していた接着剤に燃え広がった。			
通報状況	火元建物 2 階飲食店の従業員Bは開店準備中に自動火災報知設備のベルの音が聞こえたので、屋外に出たところ、プラスチックが焼けたような臭気を感じた。Bは同僚から火元建物 1 階で衣類が焦げているAと接触した旨の報告を受け、火災だと判断して店舗の固定電話から 119 番通報した。			
避難状況				
初期消火 状況	火災を発見したAは、自分の衣類に燃え移った火を手で叩き消した後、トイレで柄杓に水を汲み、炎に水を 1 杯かけると炎が収まった。			
人的被害 状況	・Aは自身の下衣に付着していた接着剤が燃え上がり、左下腿に熱傷を負った。 (熱傷 軽症)			
その他状況	・出火時、Aは一人で作業をしていた。			

使用中建築物内の工事現場で発生した火災事例

事例 使用中建物工事-8

用途	発生時期・出火地域	火元建物の 構造・階層・面積	焼損程度 (焼損床面積)	人的被害
共同住宅 改修工事中	10月 14時頃	耐火造6/0 建:400 m ² 程度 延:1,900 m ² 程度	部分焼 内壁 1 m ² 合成樹脂 3L タオル2	なし
火災概要	共同住宅 1 室 浴室の防水工事、浴室から出火し、内壁 1 m ² 他焼損した建物部分焼火災。			
出火要因	ボタンガストーチバーナー	出火原因	浴室床面の防水施工、床面に塗布したFRP 防水材の乾燥のためにガスバーナーを使用した際、防水材から生じた可燃性ガスにバーナーの炎が引火し出火。	
着火物	引火性塗料 引火性溶剤			
消防用 設備等	消火器(不使用)			
発見状況	作業員Aは、バーナーを使用して浴室床面に塗布した防水材を乾燥させていたところ、10分程度経過したときにバーナー火口の延長上の防水材から火が出て燃え上がっているのを発見した。			
通報状況	火元居室の住民Bは、作業員Aの叫び声聞き。声の元へ向かったところ、浴室のほうから黒煙が流れてくるのを発見。Bは、隣室の居住者Cに助けを求め、Cは自宅の固定電話から 119 番通報した。			
避難状況	・出火時A及びBは居室から一旦避難後、初期消火に従事			
初期消火 状況	A、B及びCのパートナーDは、バケツを活用し、C及びD宅の浴槽に溜まっていた水で消火した。			
人的被害 状況				
その他状況	<ul style="list-style-type: none"> ・防水材は常温引火性を持つ危険物(第二石油類)に該当 ・バーナーを使用した防水材の乾燥作業は、急いでいたため当日初めて実施した作業であり通常は行っていない。 			

使用中建築物内の工事現場で発生した火災事例

事例 使用中建物工事-9

用途	発生時期・出火地域	火元建物の 構造・階層・面積	焼損程度 (焼損床面積)	人的被害
保育園 改修工事中	1月 14時頃	耐火造3/0 建:180 m ² 程度 延:400 程度	部分焼 2階天井12m ² コルクタイル 272 枚 電気配線若干	なし
火災概要	改修工事中保育園、改修中の2階廊下から出火し、2階天井 12 m ² 他が焼損した建物部分焼火災。			
出火要因	電気溶接器	出火原因	アーク溶接作業時に発生した火花が、コルクタイルの接着に使用したクロロフェノール系溶剤接着剤の蒸気に引火し出火したもの。	
着火物	引火性接着剤			
消防用 設備等	消火器(使用・不奏効)			
発見状況	2階で作業中の作業員Aは、2階西側保育室の床面を北側から南側へ炎が走っていくのを発見した。			
通報状況	初期消火を行った現場監督Bは、保育園副園長から通報するように指示を受けたので、所有する携帯電話から119番通報した。			
避難状況	<ul style="list-style-type: none"> ・2階にいた作業員は、炎を発見して火災に気づき、屋外廊下に避難した。 ・1階にいた保育園職員 9名は、自動火災報知設備の鳴動音で火災に気づき、午睡中だった園児 8名を連れて、屋外の園庭へ避難した。 			
初期消火 状況	火災を発見したBは、2階に設置してあった粉末消火器と1階に備え付けられていた粉末消火器 2本を使用し、初期消火に当たったが消火に至らなかった。			
人的被害 状況				
その他状況	・接着剤が第4類第1石油類に該当			

使用中建築物内の工事現場で発生した火災事例

事例 使用中建物工事-10

用途	発生時期・出火地域	火元建物の 構造・階層・面積	焼損程度 (焼損床面積)	人的被害
複合用途 改修工事中	3月 16 時半頃	耐火造10/2 建:20,000 m ² 程度 延:90,000 m ² 程度	ぼや 壁体若干 塩ビ管5m コードリール1 投光器2	傷者2名
火災概要	地下 1 階、空調設備室の雑排水地下ピットから出火、壁体若干他を焼損した建物ぼや火災。			
出火要因	投光器	出火原因	ピット内、作業員A及びBでシンナーの含まれた塗料の塗装作業中、シンナーの入った4L缶を倒してしまい、さらに投光器を床面に落下させた。投光器の電球が割れ、露出したフィラメントがシンナー等に引火し、出火したものの。	
着火物	引火性塗料 引火性溶剤			
消防用 設備等	消火器(使用・不奏効)			
発見状況	現場監督Cは、AとBの地下ピット内作業を上部出入口から監視していると、当該出入口から急に煙が出てきたため、内部を確認するとピット内床面に炎を発見した。			
通報状況	火元建物防災センター勤務員Dは、総合操作盤が発報したので確認すると地下1階空調設備室で火災発生メッセージが表示されていた。さらに、当該空調設備室にいた作業員が「火事です」と駆け込んできたため、センター内の加入電話で119番通報した。			
避難状況	<ul style="list-style-type: none"> ・Aは火災確認後、地下ピット内の脚立を使用し空調設備室へ避難した。 ・Bは火災確認後、地下ピット同士を繋ぐ溝を潜り抜けて隣接するピットへ移動し、当該ピット出入口から脚立を使用し避難した。 			
初期消火 状況	Bは、火災発見後、A及びBがピット内から脱出したのを確認後、作業用に準備していた粉末消火器1本をピット内に放射。さらに、防災センター勤務員が搬送した粉末消火器3本を放射した。煙のため、内部がよく見えず有効に放射できなかったため、完全な消火に至らなかった。			
人的被害 状況	<ul style="list-style-type: none"> ・A、床面から立ち上がった炎がズボンに燃え移り、そのまま避難したところ、全身熱傷(重篤)を負ったもの。 ・B、避難する際に気道熱傷(中等症)を負ったもの。 			
その他状況				

事例 解体工事-1

用途	発生時期	火元建物の 構造・階層・面積	焼損程度 (焼損床面積)	人的被害
解体中建物	7月 14時頃	耐火 5/1 建:150 m ² 程度 延:900 m ² 程度	廃材 1 m ³ 工事用シート	なし
火災概要	解体中建物、1階廃材置場の廃材 1 m ³ 、工事用シートが焼損したばや火災。			
発火源	アセチレンガス切断器	出火原因	作業員Aが建物3階で鋼板性床板の溶断作業中、火花が1階の廃材置場に落下し、廃材に着火、出火したもの。	
着火物				
消防用設備等	消火器(使用・奏功)			
発見状況	出火建物東隣のビルに勤務するBは3階バルコニー作業中に隣の建物から煙が出て1階の窓が赤くなっていることを確認、同ビルの防災センターに勤務するCに内線電話で連絡した。			
通報状況	Cは隣建物で火災が発生している旨を館内放送した。館内放送を聞いた同ビル内事業所に勤務するDを3階窓から隣建物を見ると、黒煙が上がっているのを確認したので、所有する携帯電話から119番通報した。			
避難状況				
初期消火状況	出火建物5階の屋外で点検作業していた作業員Eは、建物内から煙が出ているのに気づき、5階から1階に降りたところ、廃材が積み重なっている付近から高さ2.5m程度の炎が上がっているのを発見、1階においてある水道用ホースで散水し、さらに1階に置いてある消火器で消火し、消火した。			
人的被害状況				
その他状況	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 切断作業時の養生の有無は不明 ➤ 解体作業で発生する廃棄物を収集する為に、床板を切り抜こうとしていた。3階の切り抜き作業中と同じ位置に2階の床板を110cm四方で既に切り抜いていた。 ➤ 作業員Aは3階部分の火花の発生には留意していたものの、1階に落下する火花に気は回らなかったとの証言。 ➤ 廃材にかけられていたシートは粉塵の飛散防止で、防災性能を有していたか否かの記載はなし。 ➤ 火花 下方に概ね7m落下 			

事例 解体工事-2

用途	発生時期	火元建物の 構造・階層・面積	焼損程度 (焼損床面積)	人的被害
解体中住宅	11月 12時頃	木造 2/0 建:40㎡程度 延:80㎡程度	住宅全焼	なし
火災概要	解体中木造2階建住宅から出火、全焼したもの。			
発火源	アセチレンガス切断器	出火原因	作業員A及び作業員Bがアセチレンガス切断器を使用して、建物に取り付けられた鉄製ベランダの解体作業中、切断器の炎により外壁トタン板に穴が開き、切断作業で発生した火花が壁体内部の板張りまで飛散、時間経過とともに出火したもの。	
着火物				
消防用 設備等	消火器(使用・不奏功)			
発見状況	通行人Cは、火元建物東側のトタン壁の合わせ目から煙が出ていることに気づいた。建物正面(北側)に行き、中に入ると微かに煙が見え「パチパチ」という音が聞こえたので火事だと思い、表に出て前の事業所に行き 119 番通報を依頼した。再度、建物東側を見ると1階の窓から煙と炎が勢いよく出ているのを発見した。			
通報状況	Cから依頼を受けた事業所職員Dは事業所の加入電話から 119 番通報した。			
避難状況				
初期消火 状況	C及び事業所職員Eは自治体が路上に設置している粉末消火器で初期消火を試みたが、消火できなかった。			
人的被害 状況				
その他状況	<ul style="list-style-type: none"> ➤ ベランダの溶断作業時、バーナーの炎により外壁のトタン板に穴が開くことを作業員が確認していた。 ➤ 溶断作業時、水ホースで開いた穴をはじめ、周囲に散水を実施 ➤ 外壁に開いた穴から、飛散した火花が入り、壁体内の木ずり等に着火し、木ずり、間柱等を立ち上がり材として延焼拡大。 			

事例 解体工事-3

用途	発生時期・出火地域	火元建物の 構造・階層・面積	焼損程度 (焼損床面積)	人的被害
事務所ビル 解体工事	9月 12時頃	耐火造7/1 建:130 m ² 程度 延:1,000 m ² 程度	ぼや 送電ケーブル若干 電線被覆若干 電線管若干 電動のこぎり刃 若干	傷者 1 名
火災概要	解体工事中 地上 7 階地下 1 階建て、地下 1 階居室内にて送電ケーブル若干 他が焼損した建物ぼや火災。			
出火要因	引き込み線 (短絡)	出火原因	6,600V の電圧が印加されたままの送電 ケーブルが収納された電線管を解体工事業 者が電動ノコギリで切断、ノコギリ刃を通し て相間短絡が発生し出火	
着火物	電線被覆			
消防用 設備等	消火器(不使用)			
発見状況	救急要請により現着した救急隊が、受傷者の受傷状況から送電ケーブルの焼損 疑いを発見したもの。			
通報状況	現着した救急隊が報告			
避難状況				
初期消火 状況				
人的被害 状況	・作業員Aは通電中の送電ケーブルを電動ノコギリ刃で切断。切断時に発生した 短絡火花により右顔面に熱傷を負った。(中等症)			
その他状況	・電動ノコギリ刃が溶断			

事例 解体工事-4

用途	発生時期	火元建物の 構造・階層・面積	焼損程度 (焼損床面積)	人的被害
解体中共住	3月 16時半頃	耐火 5/0 建:100 m ² 程度 延:500 m ² 程度	1階床60m ²	傷者1名
火災概要	共同住宅1階、ごみくずから出火し、床60m ² 焼損したものを。			
発火源	電動グラインダ	出火原因	作業員が電動グラインダでドラフトチャンバーの切断作業中、発生した切削火花が飛散し、床一面に散乱していたごみくずに着火、出火したものを。	
着火物	ごみくず			
消防用 設備等	消火器(使用・不奏功)			
発見状況	作業員Aが電動グラインダでドラフトチャンバーの切断作業中、切削火花が飛散し、床一面に散乱していたごみくずや有機溶剤を含んだぼろ布、塗料カスに着火したのを発見した。			
通報状況	通行人Bは自転車で火元建物付近を走行中、白煙及び黒煙を発見したので近くまで行くと、多数の人が消火器で消火活動をしているのを見て、自分の携帯電話から119番通報した。			
避難状況	<ul style="list-style-type: none"> ・建物1階で作業をしていたA及び現場責任者Cは粉末消火器で初期消火したが、効果がなかったため、屋外へ避難した。 ・建物2～5階の各居住者は騒がしい外の音や声で火災を知り、それぞれが屋外へ自主避難した。 			
初期消火 状況	現場責任者Cは、火災を発見し粉末消火器で消火した。			
人的被害 状況	共同住宅4階居住者、火災を知った後、避難時に受傷(気道熱傷)。			
その他状況	<ul style="list-style-type: none"> ➢ 通常、解体作業時に床面には水を散布 ➢ 当日、切断作業が残り数センチのところまで散布用の水がなくなった。水の補給を別の作業員に指示したが、水がない状態で切断作業を継続。 急激な延焼拡大			

第2節 高性能型消火器の検証の詳細

本資料は、第5章で報告した高性能型消火器の検証の事前確認等の詳細について記載する。

1 断熱材の燃焼性状の確認

以下のとおり、燃焼性状の確認を行った。

(1) 硬質ウレタンボードとXPSボード単体の燃焼性状の確認

① 事前確認用の装置

大きさ1,820×910mmで厚さが30mmの断熱材をそれぞれ確認に用いた。確認のための装置を図1に示す。アングル鋼で左右二本の柱を形成し、柱の間に断熱材を固定した。固定した断熱材の、片面下部にガスバーナーで火炎を30秒接触させて、それぞれ燃焼性状の観察を行った。

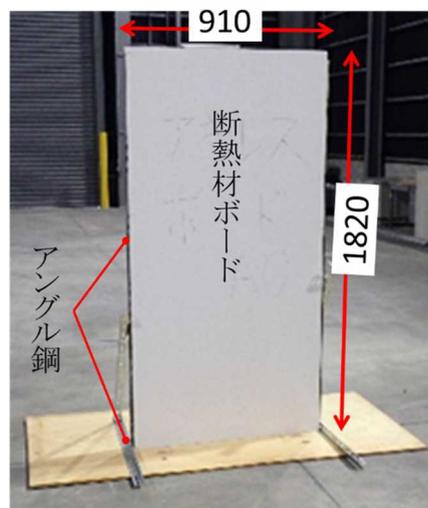


図1 確認装置

② 硬質ウレタンボードの確認結果

硬質ウレタンボードに着火した時の様子を図2に示す。

硬質ウレタンボードは、表面の吸湿層は燃えるが、吸湿層の内側にあるアルミ箔によって発泡樹脂層へ延焼が考えにくく、樹脂層そのものに着火した場合でも燃焼が継続しなかった。

そのため、消火効果の比較対象として適さないと考え、以降の検証から除外した。

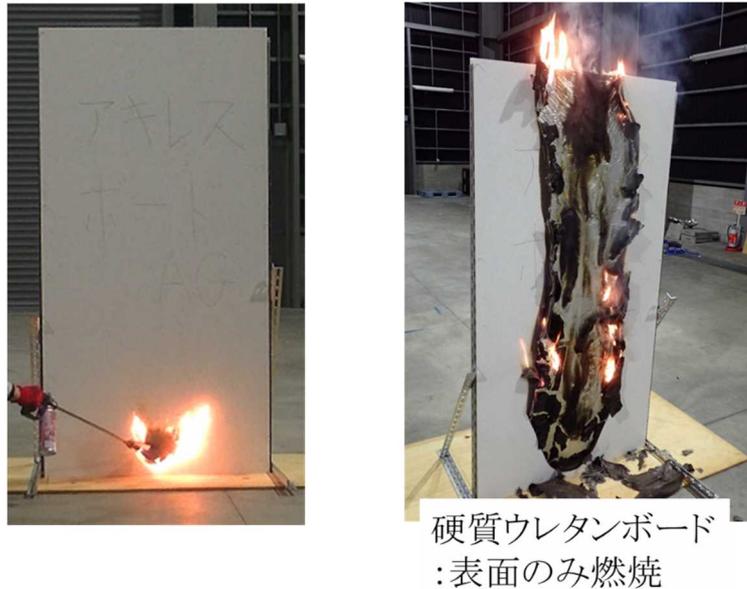


図2 事前確認の様子（硬質ウレタンボード）

③ XPS ボードの確認結果

XPS ボードに着火した時の様子を図3に示す。XPS ボードは、単体ではその自己消炎効果により、着火後火炎を離すと1～2秒で消炎し、燃焼が継続しなかった。

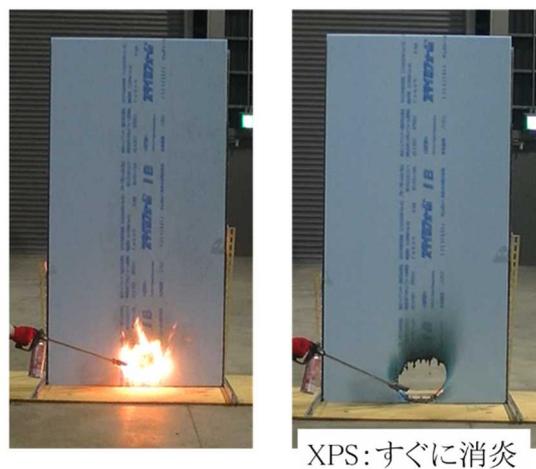


図3 事前確認の様子（XPSボード）

(2) 堆積された XPS の燃焼性状

壁に施工した状態を模擬した場合、燃焼を継続できないことが確認できたことから、工事現場での保管状態を想定し、堆積された断熱材ボード(以下「堆積状態」という。)の燃焼性状を確認するため、XPS ボードを切ってテストピースを用意し着火を試みた。テストピースの大きさは 300mm×300mm 厚さ 30mm で、堆積状態を再現するためテストピースを 10 枚重ねて、250mm の間隔を開けたレンガの上に置いてガスバーナーで火炎を接触させた。確認の様子を図4に示す。立てた状態での確認と同様に火炎を離すとすぐに消炎した事から、前節と同様に単体では燃焼しない事が分かった。



図4 堆積されたXPSの燃焼確認（段ボールなし）

次に、梱包された状態で保管されていることを想定し、断熱材5枚ごとに段ボールを挟んで着火したところ、燃焼が継続し激しく燃え上がった。確認の様子を図5に示す。



図5 堆積されたXPSの燃焼実験（段ボールあり）

(3) 発泡ウレタン単体の燃焼性状

第2節と同様に、発泡ウレタンについても 300mm×300mm×厚さ 30mm のテストピースを用意して、図6に示すようにアングル鋼に立て掛けて着火する確認を行った。前述の二つの断熱材と同様に単体での継続的な燃焼は確認できなかった。



図6 発泡ウレタンテストピースの燃焼実験

(4) 壁に施工された発泡ウレタンを燃焼させる方法の検討

発泡ウレタンの引火点は約 310℃であり、木材の引火点 260℃に比べて高い。[1] 建物の壁面に施工された発泡ウレタンの火災を再現するには、木材が引火する以上の熱を蓄える必要があると考え、鉄板とケイカル板で断熱しながら加熱し、燃焼が継続するか観察した。初めに鉄板を5分間ガスバーナーで加熱し、その後30秒間発泡ウレタンに直接火炎を当てて経過を観察したところ、加熱終了後も黒煙が立ち上り、側面から火炎も見られたが、延焼には至らず加熱終了から4分程で消炎した。確認の様子を図7にまとめて示す。

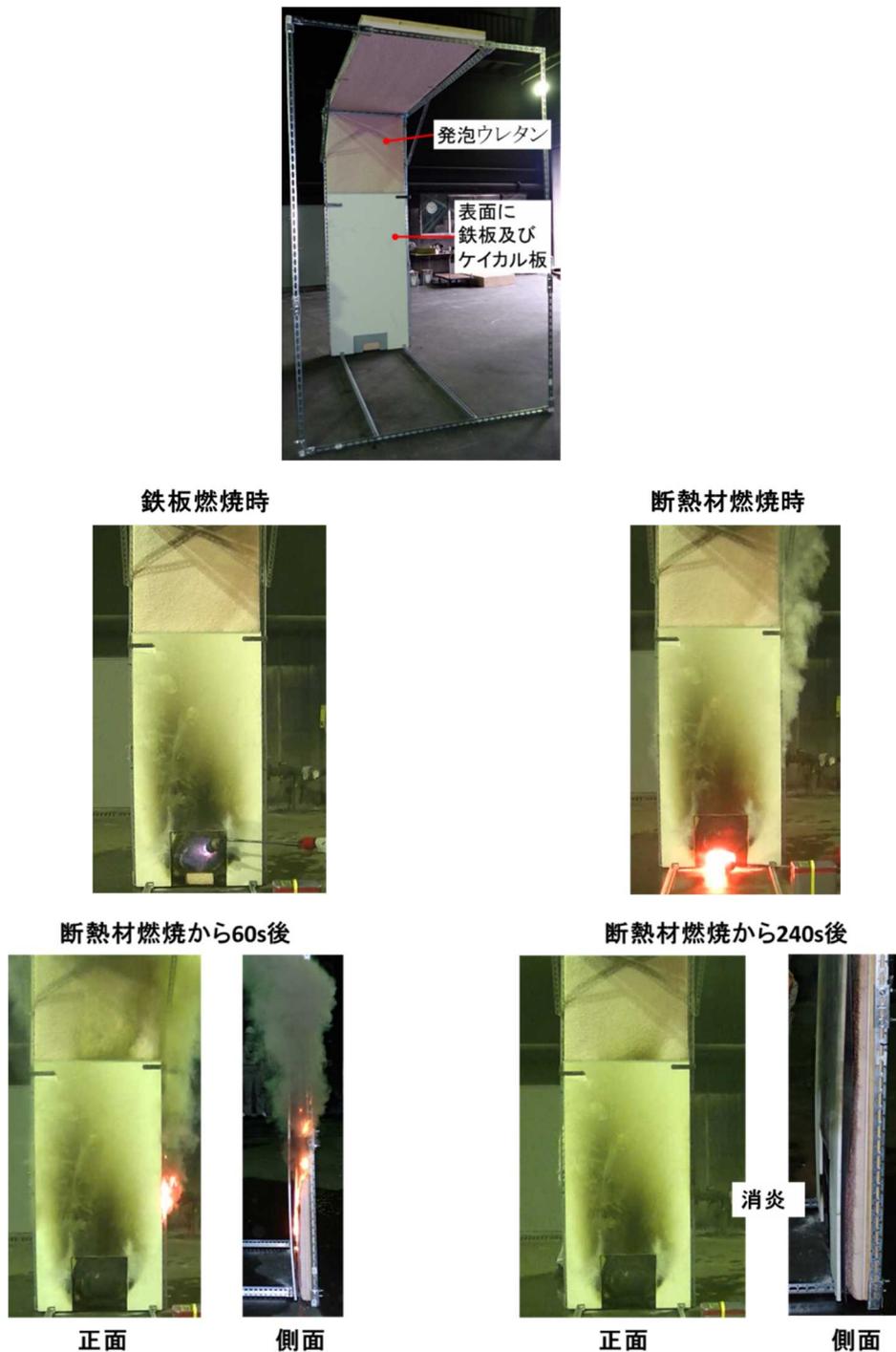


図7 発泡ウレタンの燃焼予備実験

(5) 発泡ウレタン火災模型の燃焼性状

4の確認では発泡ウレタンそのものの燃焼熱が側面や上端から逃げてしまっているため、継続燃焼に至らないと考えた。そこで、可燃物で断熱しながら加熱するために900mm×900mm×厚さ12mmのベニヤ合板を発泡ウレタンの壁の前に接するように置き、ベニヤ合板の表面からガスバーナーで加熱した。この時ベニヤ合板の裏面まで燃焼しないと、発泡ウレタンに対して効果的に熱が伝わらないと考え、ベニヤ合板の一部が焼損するまで5分間加熱することとした。この確認では、加熱後約10分で発泡ウレタンの壁部分から激しい火炎と共に燃焼が継続し、断熱材火災を再現する事が出来た。確認の様子を図8に示す

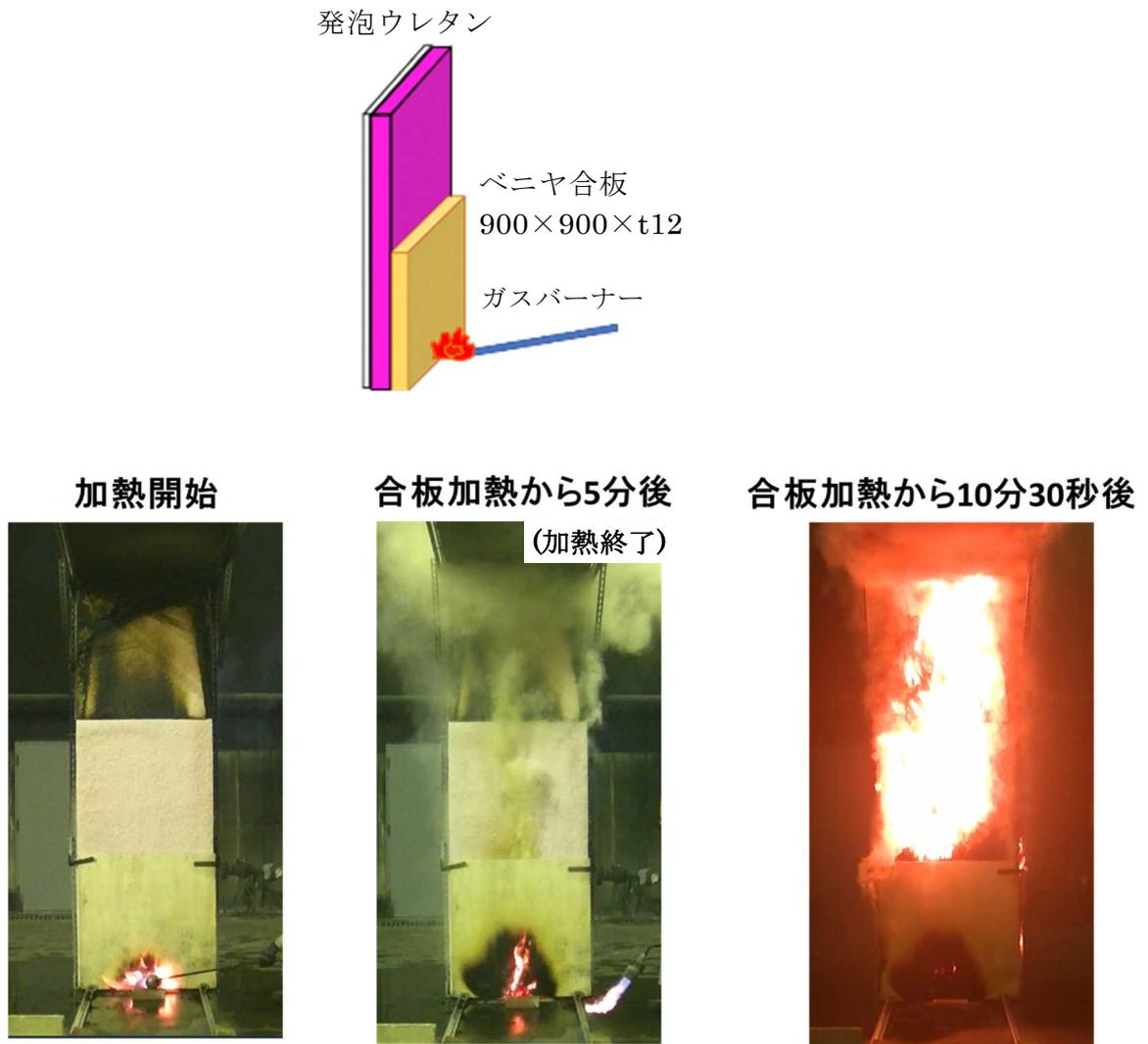


図8 発泡ウレタンの燃焼

2 断熱材から出火した火災の再現及び事前確認

(1) 堆積状態のXPSから出火した火災の再現及び事前確認

堆積状態での XPS から出火した火災の再現を行うため、900mm×900mm×厚さ30mm にカットした XPS ボードを 10 枚使用し、下から1枚目と6枚目の下に 900mm×900mm×厚さ5mm の段ボールを各一枚敷いて、一番下にあたる段ボール中央に着火させ燃焼させた。概略図を図9に示す。

単体では燃焼が継続しない XPS であったが、溶融した樹脂が燃焼中の段ボールに接することで激しく燃焼する様子が見られた。これは、段ボール等で梱包されて資材置き場に堆積されている状態で、溶接火花や溶断ノロ(ガス切断した際に溶け落ちてしまう鉄の残滓)により、段ボールに延焼し火災が引き起こされる現象の再現に相当するものと言える。燃焼中は大量の黒煙が発生し、実験場に充満する事から、断熱材サイズは建設現場における定尺 910mm×1,820mm にはせず、上記 900mm 四方を採用した。

XPS を壁や天井に施工した際には開梱されていて自己消炎効果が得られるものとして、以降、図 10 に示した堆積状態でのみ検証を行った。

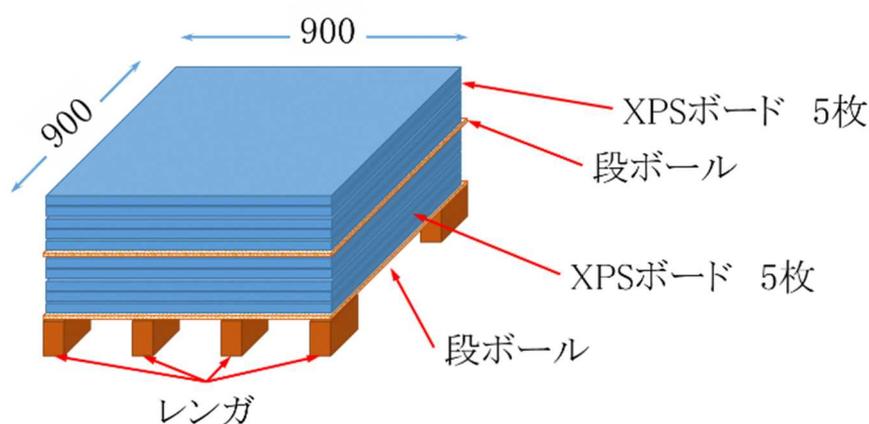


図9 XPSボード火災再現概略図

XPS の火災再現を複数回行ったところ、断熱材全体が火炎に包まれるまでに着火から4～5分掛かり、さらに火勢を増しながら燃焼を続ける様子を確認できた。途中、着火後5～6分で段ボールが焼損し断熱材が崩れてから徐々に火勢が落ち着き、着火後8分程度で火炎が床面に残るのみとなった。その後は溶融樹脂が燃え尽きるまで燃焼が続く様子であった。(図 10)



図 10 XPS火災再現実験の写真

(2) 発泡ウレタンの火災模型から出火した火災の再現及び事前確認

発泡ウレタンの燃焼性状を確認するため、1、(5)に記載の通り、ベニヤ合板を発泡ウレタン表面に置き、ベニヤ合板をガスバーナーで5分間加熱したところ、ベニヤ合板の火炎と相まって激しい燃焼が見られた。この結果を参考に、工事現場で断熱材から出火した火災の再現を行うため、壁面に 900mm×2,700mm×厚さ 30mm、天井面に 900×1,800mm×厚さ 30mm の発泡ウレタンボードを設置した。そして、900mm×900mm×厚さ 12mm のベニヤ合板を発泡ウレタンの壁の前に接するように置き、ベニヤ合板の表面からガスバーナーで加熱し、燃焼するか確認を行った。概略図を図11に示す。これは、壁や床材等の裏面に発泡ウレタンが施工してある場所で、その木材上へ溶断ノロが落下した場合に木材から発生した火炎が発泡ウレタンを巻き込んで火災に発展するケースを想定している。

この発泡ウレタンは現場発泡タイプのスプレーであることから、堆積状態で保管されることは無いため、以降、図11の火災模型でのみ消火検証を行った。

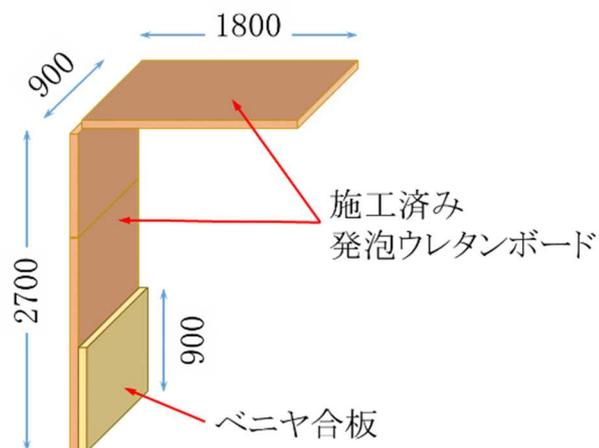


図 1 1 発泡ウレタン火災再現概略図

発泡ウレタンの火災再現も複数回行ったが、ベニヤ合板を5分間加熱すると、加熱開始から 10 分まで大量の煙のみが見えていて、正面から火炎がほとんど見えない状況が続くが、加熱開始後 10 分を過ぎると、徐々にベニヤ合板の上面にも火炎が見え始め、12～14 分後から立ち上る煙に引火する様子を観察できた(図12)。

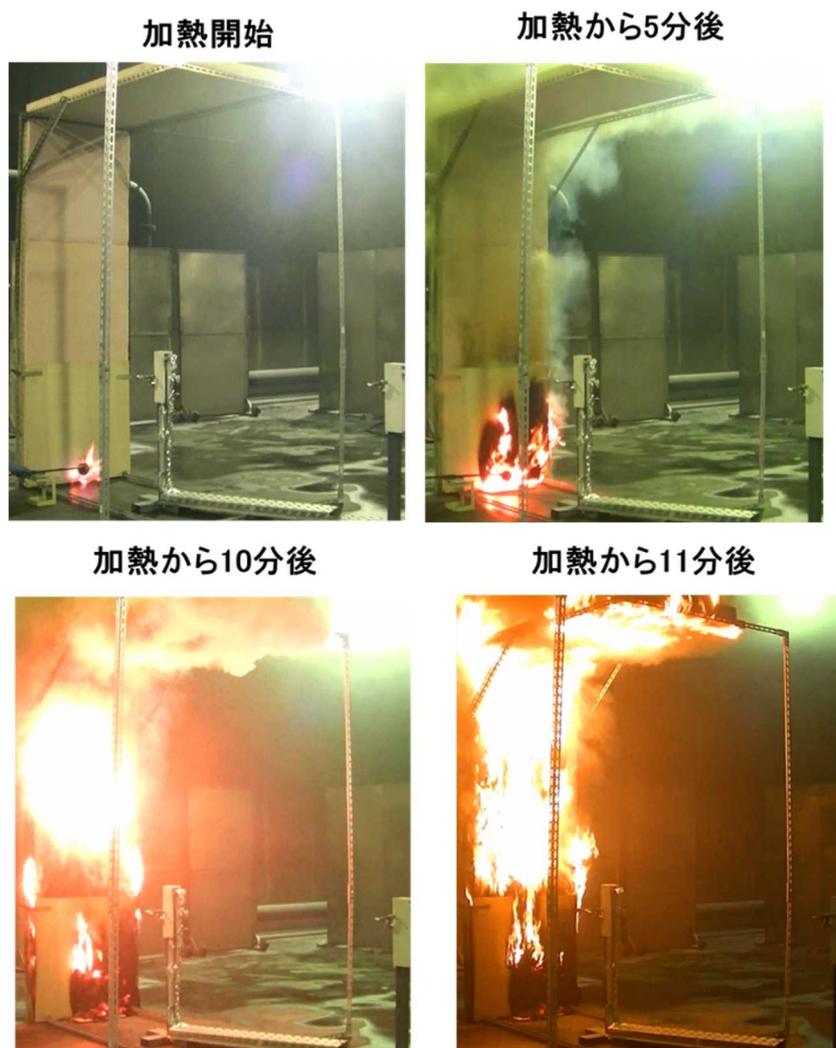


図 1 2 発泡ウレタンの火災再現の写真

3 検証手順の作成

2のとおり、断熱材を継続燃焼させる方法が確立できたことから、堆積状態のXPSと、発泡ウレタンによる壁・天井模型を用いて、従来の消火器と高性能型消火器の消火・抑制効果の比較・検証を行うこととした。

本検証において、従来の消火器とは、一般的な消火器で消火薬剤に ABC 粉末[リン酸アンモニウム(以下「リン安」という)40%含有]を用いたもの、高性能型消火器とは、消火薬剤に ABC 粉末(リン安 90%含有)を用いたものをそれぞれ指す。

消火・抑制効果と薬剤量の関係についても検証するため、薬剤量は1kg、2kg、3kg の消火器で実験を行った。また、粉末消火器以外で有効と思われる消火器として、液体消火薬剤を用いた水(浸潤剤等入)消火器も比較対象とした。使用した消火器の一覧を下の表1に示す。

表 1 検証に使用した消火器一覧

消火器名	加圧方法	使用薬剤	薬剤量
3型 ABC40	蓄圧式	ABC 粉末薬剤(リン安 40%含有)	1 kg
3型 ABC90	蓄圧式	ABC 粉末薬剤(リン安 90%含有)	1 kg
6型 ABC40	蓄圧式	ABC 粉末薬剤(リン安 40%含有)	2 kg
6型 ABC90	蓄圧式	ABC 粉末薬剤(リン安 90%含有)	2 kg
10型 ABC40	蓄圧式	ABC 粉末薬剤(リン安 40%含有)	3 kg
10型 ABC90	蓄圧式	ABC 粉末薬剤(リン安 90%含有)	3 kg
液体消火器	蓄圧式	水(浸潤剤等入)	2.2ℓ

(1) XPS火災検証手順

比較実験手順を検討した結果、火災成長度合いと消火開始タイミングを揃えるため、XPSについては下面の段ボールが炭化して崩れた時から10秒後に消火開始とした。消火オペレーターの立つ位置は、XPSの中央から3m離れた位置とした。消火操作の巧拙を生じないため、放射中は移動せず、放射の方向も極力変えない事とした。放射時の様子を図13に、放射オペレーターが装着したウェアラブルカメラから撮った放射時の様子を図14に示す。また、実験場レイアウトを図15に示す。



図 13 放射時の様子 (XPS)



図14 放射時の様子（XPS：ウェアラブルカメラ）

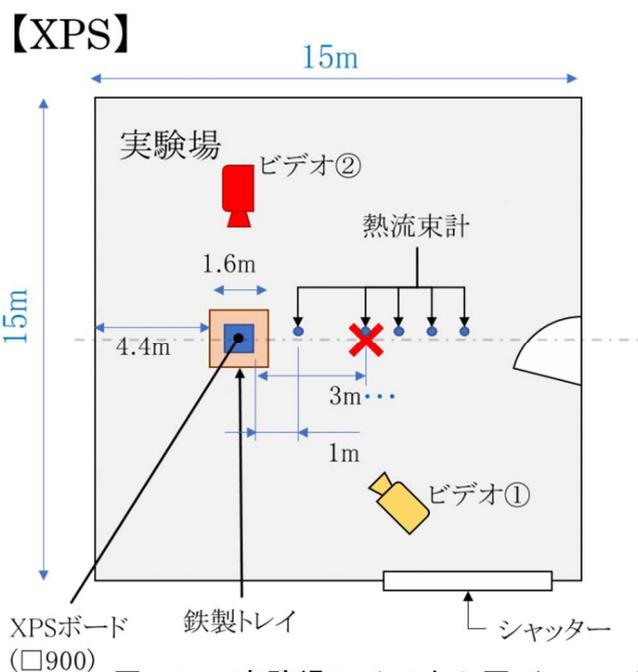


図15 実験場レイアウト図（XPS）

(2) 発泡ウレタン火災検証実験手順

XPSの実験同様に火災成長度合いと消火タイミングを揃えるため、可燃性ガスの火災が天井に到達してから10秒後に消火開始とした。消火オペレーターの立つ位置は、発泡ウレタン壁面から4m離れた位置で、移動しない事とした。また、放射中は移動せず、放射の方向も出来るだけ変えない事とした。

放射時の様子を図16に、放射オペレーターが装着したウェアラブルカメラから撮った放射時の様子を図17に示す。また、実験場レイアウトを図18に示す。



図 1 6 放射時の様子（発泡ウレタン）



図 1 7 放射時の様子（発泡ウレタン:ウェアラブルカメラ）

【ウレタンフォーム火災模型】

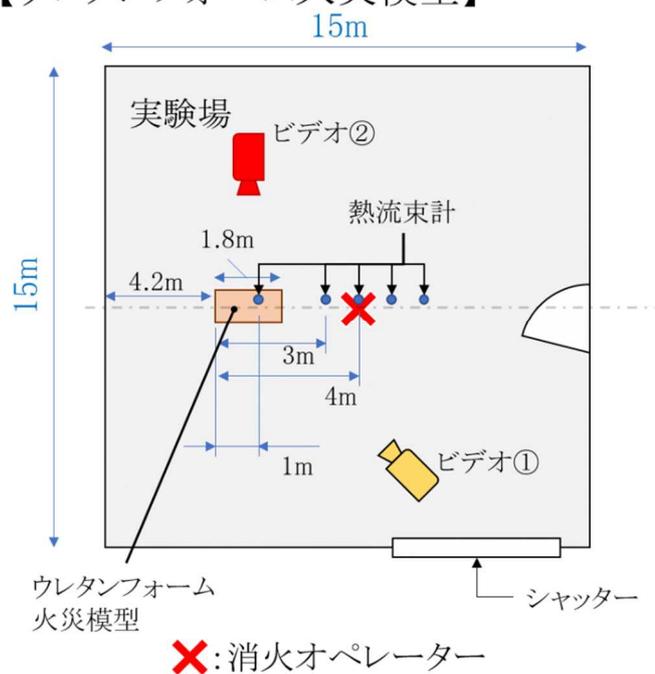


図 1 8 実験場レイアウト図（発泡ウレタン）

3 液体消火器を用いた検証実験手順

液体消火器において、薬剤の消火開始タイミングは各模型で第1節と第2節と同様のタイミングとしたが、消火位置に関しては消火操作が粉末消火器とは異なるため、消火対象から半径3mを保ち側面まで回り込んで消火する事とした。

4 高性能型消火器の有効性の検証

3に記載の手順で12/14～16に検証を行った。12/13に行った予備検証も併せて、下の表2に検証内容と結果を示す。①～⑥及び⑬～⑭が堆積されたXPSに関する検証、⑦～⑫が発泡ウレタン火災模型に関する検証である。

表2 検証実験実施内容

検証番号	実施日	検証ケース名	使用消火薬剤	薬剤量	放射時間	消火時間	消火可否
①	12/14	XPS フリーバーン	—	—	—	—	—
②	12/13	XPS-ABC40(1kg)消火	ABC粉末 (リン安40%含有)	1kg	14s	—	×
	12/14	XPS-ABC40(1kg)消火	ABC粉末 (リン安40%含有)	1kg	14s	—	×
③	12/13	XPS-ABC90(1kg)消火	ABC粉末 (リン安90%含有)	1kg	14s	10s	○
	12/14	XPS-ABC90(1kg)消火	ABC粉末 (リン安90%含有)	1kg	13s	—	×
	12/14	XPS-ABC90(1kg)消火	ABC粉末 (リン安90%含有)	1kg	14s	—	×
④	12/14	XPS-ABC40(3kg)消火	ABC粉末 (リン安40%含有)	3kg	(10s)	9s	○
⑤	12/14	XPS-ABC90(3kg)消火	ABC粉末 (リン安90%含有)	3kg	(5s)	3s	○
⑥	12/15	XPS-液体消火器消火	水(浸潤剤等入)	2.2ℓ	15s	—	×
	12/16	XPS-液体消火器消火	水(浸潤剤等入)	2.2ℓ	14s	7s	○
⑦	12/14	ウレタン フリーバーン	—	—	—	—	—
⑧	12/15	ウレタン-ABC40(1kg)消火	ABC粉末 (リン安40%含有)	1kg	13s	—	×
⑨	12/15	ウレタン-ABC90(1kg)消火	ABC粉末 (リン安90%含有)	1kg	14s	8s	○
⑩	12/15	ウレタン-ABC40(3kg)消火	ABC粉末 (リン安40%含有)	3kg	(8s)	5s	○
⑪	12/15	ウレタン-ABC90(3kg)消火	ABC粉末 (リン安90%含有)	3kg	(8s)	2s	○
⑫	12/15	ウレタン-液体消火器消火	水(浸潤剤等入)	2.2ℓ	14s	—	×
⑬	12/16	XPS-ABC40(2kg)消火	ABC粉末 (リン安40%含有)	2kg	11s	—	×
⑭	12/16	XPS-ABC90(2kg)消火	ABC粉末 (リン安90%含有)	2kg	12s	3s	○

※放射時間の()表記は全量放射する前に消火したため放射停止した時間を記す。

以下、実験毎の写真を示す。

実験① XPS フリーバーン

着火時



一番下の段ボールを
バーナーで着火

着火から3分後



段ボールが激しく燃焼し、
XPSボードを巻き込んで燃
焼し始めている

着火から5分後



段ボールもXPSボードも
激しく燃焼

着火から8分後



熔融樹脂が燃焼している。
フリーバーン終了

実験② XPS ABC40_1kg_消火

放射開始20s前



段ボールが燃焼し
XPSが崩れるまで待機

放射開始時



XPSが崩れてから10s後に
薬剤放射開始

放射終了時



消火失敗

実験③ XPS ABC90_1kg_消火

放射開始20s前



段ボールが燃焼し
XPSが崩れるまで待機

放射開始時



XPSが崩れてから10s後に
薬剤放射開始

放射終了時



消火失敗

実験④ XPS ABC40_3kg_消火

放射開始20s前



段ボールが燃焼し
XPSが崩れるまで待機

放射開始時



XPSが崩れてから10s後に
薬剤放射開始

放射終了時



消火成功

実験⑤ XPS ABC90_3kg_消火

放射開始20s前



段ボールが燃焼し
XPSが崩れるまで待機

放射開始時



XPSが崩れてから10s後に
薬剤放射開始

放射終了時



消火成功

実験⑥ XPS 液体消火器_2.2L_消火

放射開始20s前



段ボールが燃焼し
XPSが崩れるまで待機

放射開始時



XPSが崩れてから10s後に
薬剤放射開始

放射終了時



消火失敗

実験⑦発泡ウレタン フリーバーン

加熱開始



合板下端をガスバーナーで
5分間加熱

加熱から5分後



合板は火炎を離しても燃焼を継続。
断熱材から発生するガスは徐々に
多く、濃くなる

加熱から10分後



合板上端や側面から出てくる
ガスに引火しながら火災拡大

加熱から11分後



高さ2.7mの天井部分も激しく燃焼
したため、フリーバーン終了

実験⑧ 発泡ウレタン ABC40_1kg_消火

放射開始20s前



天井部分が燃焼するまで待機

放射開始時



天井部分が燃焼してから
10s後に薬剤放射開始

放射終了時



消火失敗

実験⑨ 発泡ウレタン ABC90_1kg_消火

放射開始20s前



天井部分が燃焼するまで待機

放射開始時



天井部分が燃焼してから
10s後に薬剤放射開始

放射終了時



消火成功

実験⑩ 発泡ウレタン ABC40_3kg_消火

放射開始20s前



天井部分が燃焼するまで待機

放射開始時



天井部分が燃焼してから
10s後に薬剤放射開始

放射終了時



消火成功

実験⑪ 発泡ウレタン ABC90_3kg_消火

放射開始20s前



天井部分が燃焼するまで待機

放射開始時



天井部分が燃焼してから
10s後に薬剤放射開始

放射終了時



消火成功

実験⑫ 発泡ウレタン 液体消火器_2.2L_消火

放射開始20s前



天井部分が燃焼するまで待機

放射開始時



天井部分が燃焼してから
10s後に薬剤放射開始

放射終了時



消火失敗

実験⑬ XPS ABC40_2kg_消火

放射開始20s前



段ボールが燃焼し
XPSが崩れるまで待機

放射開始時



XPSが崩れてから10s後に
薬剤放射開始

放射終了時



消火失敗

実験⑭ XPS ABC90_2kg_消火

放射開始20s前



段ボールが燃焼し
XPSが崩れるまで待機

放射開始時



XPSが崩れてから10s後に
薬剤放射開始

放射終了時



消火成功

第3節 情報共有ツールを利用したシミュレーションの詳細

本資料は、第4章で報告した「使用中防火対象物における防火安全性の向上方策」の情報共有ツールを利用したシミュレーション結果について、高さ100mを超える「大規模高層複合用途ビル」について記載する。

1 建物概要及び災害対応概要

建物概要は図1のとおりであり、防災センター要員は本館1階の防災センターで待機している。防災センターから最も遠い37階で日中もしくは夜間に火災が発生したと想定し、①情報共有ツールの有無による防災センター要員の災害対応時間、及び②情報共有ツールを保有した地区隊が災害対応に参加した際の考察を行う。考察にあたり、特筆すべき箇所を抜き出す。災害対応行動に対する項目及び項目ごとの時間、累積時間の詳細は、「表 37階 事務室から出火した場合の対応行動予測表」を参照のこと。

なお、日中において、地区隊は出火フロアである37階から駆け付ける場合、また、ニューノーマル時代に対応した勤務形態を考慮し、火点から3階層下の34階から火点へ移動することを想定している。また、夜間においては警備員が中間階である19階を巡回中、火災の情報を得て37階の火点へ移動することを想定している(図2-1、図2-2参照)。

地区隊及び巡回警備員は、それぞれ情報共有ツールを保有している。

「大規模高層複合用途ビル」

用途	16項イ
敷地面積	約5,500㎡
建築面積	約4,000㎡
延べ面積	約146,000㎡
階層	地上40階 地下5階

 防災センター要員

 地区隊員

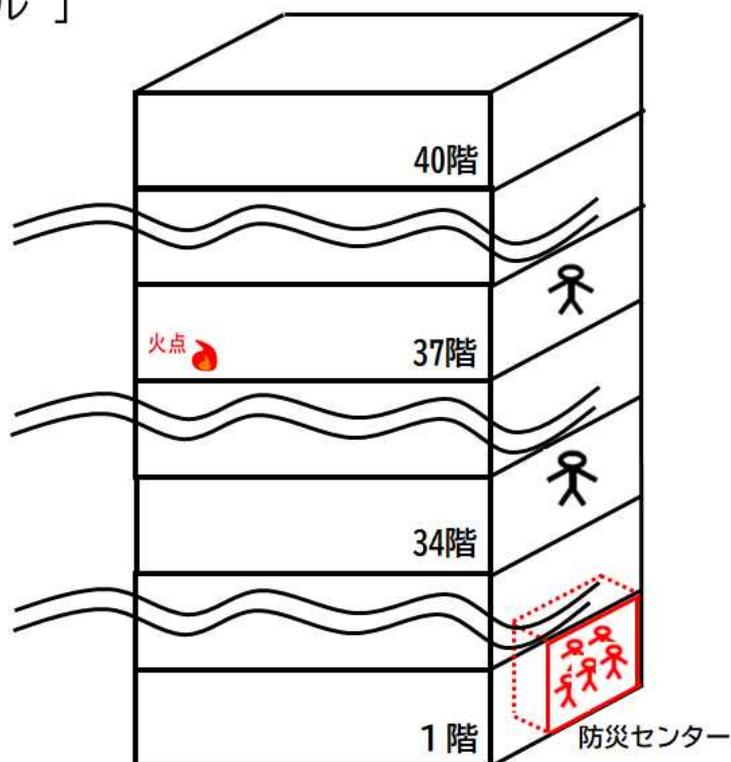


図1 大規模高層複合用途ビル 概要

2 防災センター要員の災害対応時間

(1) 4名駆け付け(情報共有ツール非携帯)の場合

ア 移動時間

(ア) 防災センターから非常用エレベーターまでの移動要する時間

$$23\text{m}/2\text{m}/\text{秒}=12\text{秒}$$

(イ) 非常用エレベーターに乗り込んでから動き出すまでの時間 10 秒

(ウ) 非常用エレベーターで目的階までの移動に要する時間

$$177\text{m}/3.5\text{m}/\text{秒}=51\text{秒}$$

(エ) 非常用エレベーターが目的階に到着し扉が開いて降りるまでの時 10 秒

(オ) 非常用エレベーターから火点までの移動に要する時間

$$94\text{m}/2\text{m}/\text{秒}=47\text{秒}$$

∴ 防災センター要員の現場駆け付け時間 **130 秒**

イ 対応行動時間

(ア) 火点から連絡装置までの移動に要する時間 $25\text{m}/2\text{m}/\text{秒}=\mathbf{13\text{秒}}$

(イ) 連絡装置で防災センターへ連絡する時間 20 秒

(2) 4名駆け付け(情報共有ツール携帯)の場合

ア 移動時間

(ア) 防災センターから非常用エレベーターまでの移動要する時間

$$23\text{m}/2\text{m}/\text{秒}=12\text{秒}$$

(イ) 非常用エレベーターに乗り込んでから動き出すまでの時間 10 秒

(ウ) 非常用エレベーターで目的階までの移動に要する時間

$$177\text{m}/3.5\text{m}/\text{秒}=51\text{秒}$$

(エ) 非常用エレベーターが目的階に到着し扉が開いて降りるまでの時 10 秒

(オ) 非常用エレベーターから火点までの移動に要する時間

$$94\text{m}/2\text{m}/\text{秒}=47\text{秒}$$

∴ 防災センター要員の現場駆け付け時間 130 秒

イ 対応行動時間

(ア) 火点から連絡装置までの移動に要する時間 $0\text{m}/2\text{m}/\text{秒}=\mathbf{0\text{秒}}$

(イ) 情報共有ツールで防災センターへ連絡する時間 20 秒

3 地区隊等の災害対応時間

(1) 37 階(火点階)から駆け付け(情報共有ツール携帯)の場合

ア 移動時間

現在の場所から火点までの移動に要する時間 $120\text{m}/2\text{m}/\text{秒}=\mathbf{60\text{秒}}$

イ 対応行動時間

火点から連絡装置までの移動に要する時間 $0\text{m}/2\text{m}/\text{秒}=0\text{秒}$

情報共有ツールで防災センターへ連絡する時間 20 秒

(2) 34 階から駆け付け(情報共有ツール携帯)の場合

ア 移動時間

(ア) 現在の場所から階段までの移動に要する時間 $100\text{m}/2\text{m}/\text{秒}=50\text{秒}$

(イ) 階段を34 階から 37 階へ上るのに要する時間

$$9.6\text{m}/0.32\text{m}/\text{秒}=30\text{秒}$$

(ウ) 階段から火点までの移動に要する時間 $94\text{m}/2\text{m}/\text{秒}=47\text{秒}$

∴ 地区隊の現場駆け付け時間 127 秒

イ 対応行動時間

(ア) 火点から連絡装置までの移動に要する時間 $0\text{m}/2\text{m}/\text{秒}=0\text{秒}$

(イ) 情報共有ツールで防災センターへ連絡する時間 20 秒

(3) 19 階から駆け付け(情報共有ツール携帯)の場合

ア 移動時間

(ア) 現在の場所から階段までの移動に要する時間 $100\text{m}/2\text{m}/\text{秒}=50\text{秒}$

(イ) 階段を 19 階から 37 階へ上るのに要する時間

$$57.6\text{m}/0.32\text{m}/\text{秒}=180\text{秒}$$

(ウ) 階段から火点までの移動に要する時間 $94\text{m}/2\text{m}/\text{秒}=47\text{秒}$

∴ 巡回警備員の現場駆け付け時間 277 秒

イ 対応行動時間

(ア) 火点から連絡装置までの移動に要する時間 $0\text{m}/2\text{m}/\text{秒}=0\text{秒}$

(イ) 情報共有ツールで防災センターへ連絡する時間 20 秒

4 考察

(1) 防災センター要員が情報共有ツールを携帯した場合

ア 防災センターにいる防災センター要員が情報共有ツールを携帯して現場に駆け付けた場合、「火点から防災センターへの連絡装置までの移動に要する時間」が短縮できる。ただし、「連絡装置で防災センターへ連絡する時間」と「情報共有ツールで撮影した画像をスマホで伝送する時間」を同程度の 20 秒と仮定する。

イ 連絡装置とは発信機(ジャック式送受話器)、非常電話であるが、それらの設置基準は、各階ごとに、その階の各部分からの歩行距離が 50m以下となるよう設置するようになっている。そのため当該建物の場合は歩行距離が 25mのため 13 秒、情報共有ツールを使用すればその場所を探す時間が省略することができる。

(2) 地区隊が情報共有ツールを携帯した場合

ア 情報共有ツールを携帯した地区隊が 37 階(出火階)にいる場合

情報共有ツールを携帯した地区隊が出火階にいる場合は、受信機の情報に移報された情報共有ツールで出火場所を確認して火点まで移動できるため、防災センター要員の「防災センターから火点までの移動時間」から地区隊の「現在の場所から火点までの移動時間」を差し引いた時間が短縮できる。ただし、防災センターでの「総

合操作盤等での鳴動箇所の確認時間」と「情報共有ツールが作動して確認する時間」を同程度の 20 秒と仮定する。

(ア) 防災センターから火点までの移動時間:130 秒

(イ) 現在の場所から火点までの移動時間:60 秒

差し引いた時間:70 秒

イ 情報共有ツールを携帯した地区隊が 34 階にいる場合

情報共有ツールを携帯した地区隊が出火階にいない場合は、受信機の情報を経由された情報共有ツールで出火場所を確認できるため、防災センター要員の「防災センターから火点までの移動時間」から地区隊の「現在の場所から火点までの移動時間」を差し引いた時間が短縮できる。

(ア) 防災センターから火点までの移動時間:130 秒

(イ) 現在の場所から火点までの移動時間:127 秒

差し引いた時間:3 秒

ウ 情報共有ツールを携帯した巡回警備員が 19 階にいる場合

情報共有ツールを携帯した地区隊が出火階にいない場合は、受信機の情報を経由された情報共有ツールで出火場所を確認できるため、防災センター要員の「防災センターから火点までの移動時間」から地区隊の「現在の場所から火点までの移動時間」を差し引いた時間が短縮できる。

(ア) 防災センターから火点までの移動時間:130 秒

(イ) 現在の場所から火点までの移動時間:277 秒

差し引いた時間:-147 秒

(3) 非常用エレベーターが及ぼす影響

大規模高層複合用途ビルでは、感知器作動信号とともに防災センターで非常用エレベーターの呼び出しボタンを操作するため、出火階にいない地区隊は、出火階に移動する手段として階段を使用せざるを得なくなる。非常用エレベーターを使用するためには、防災センターに連絡して途中階で乗り込むことになるが、その場合は時間短縮のメリットがない。階高が 3.2m と仮定すると階段移動に 1 階あたり 10 秒が必要となるため、出火階が離れるにつれて時間短縮のメリットが減少する。また、現在の場所が階段から離れている場合もデメリットとなる。

①防災センターからの駆付経路

(情報共有ツール無)

防災センター要員の行動

← 仮眠室から防災センターまでの歩行距離 (3m)

← 防災センターから非常用EVまでの歩行距離 (23m)

 防災センター要員



①②防災センターから火点への駆付経路

防災センター要員の行動

※情報共有ツール有の場合は、連絡装置まで至る要なし

- 防火区画
- ← 非常用EVから火点までの歩行距離 (94m)
- ← 火点から連絡装置までの歩行距離 (25m)
- 要員① ← 避難の確認及び防火区画形成の歩行距離 (59m)
- 要員② ← 避難の確認及び防火区画形成の歩行距離 (82m)
- 要員③ ← 避難の確認及び防火区画形成の歩行距離 (141m)
- 要員④ ← 避難の確認及び防火区画形成の歩行距離 (133m)
- ← 区画内の移動距離 (29m)
- ← 区画内の移動距離 (5m)
- ← 区画内の移動距離 (31m)
- ← 区画内の移動距離 (59m)

 防災センター要員

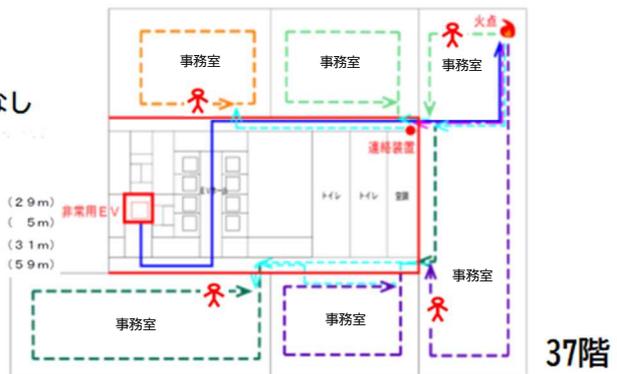


図2-1 防災センター要員:1階防災センターから 37階火点への駆付け経路

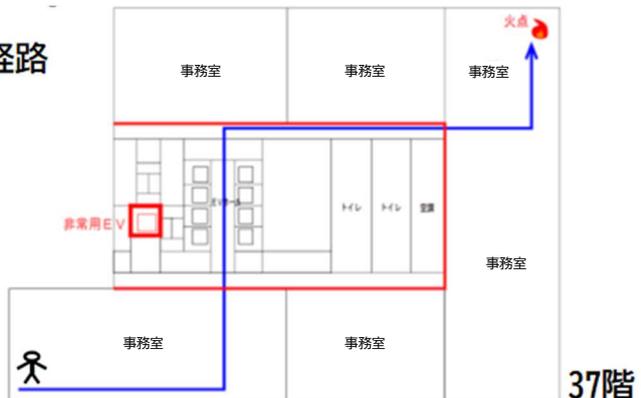
③出火階(37階)から火点への駆付経路

(情報共有ツール有)

地区隊員の行動

- 防火区画
- ← 37階最遠部から火点までの歩行距離 (120m)

 地区隊員



④出火階より3階下(34階)から火点への駆付け経路

(情報共有ツール有)

地区隊員の行動

- ← 階の最遠部から階段までの歩行距離 (100m)

 地区隊員 (34階)
警備員 (19階)



図2-2 地区隊・警備員:19階もしくは34回事務所から火点への駆付け経路

表 37階 事務室から出火した場合の対応行動予測表

2A-① 情報共有ツールを非携帯の
防災センター要員(4名駆け付け、1名防災センター)が対応

No.	対応行動項目等	時間等(秒)	累積時間(秒)
1	自火報鳴動後受信機の確認時間(LCD画面等により鳴動箇所を把握する)	20	20
2	防災センターから仮眠室へ連絡	-	
3	仮眠状態から行動開始	-	
4	仮眠室から防災センターまでの移動に要する時間	-	
5	役割分担の指示、携行品の準備	20	40
6	防災センターから非常用EVまでの移動に要する時間 $\frac{23 \text{ m}}{2\text{m/秒}}$	12	52
7	非常用EVに乗り込んでから動き出すまでの時間	10	62
8	非常用EVで目的階までの移動に要する時間 $\frac{177 \text{ m}}{210\text{m}/60\text{秒}}$	51	113
9	非常用EVが目的階に到着し、扉が開いて降りるまでの時間	10	123
10	非常用EVから火点までの移動に要する時間 $\frac{94 \text{ m}}{2\text{m/秒}}$	47	170
防災センター要員の現場駆け付け時間(小計)		170 (2分50秒)	
以下の対応行動を分担して行う		要員①	要員①
8	火点を探す時間	20	20
9	消火器による消火時間	-	15
10	火点から連絡装置までの移動に要する時間 $\frac{25 \text{ m}}{2\text{m/秒}}$	13	-
11	連絡装置で防災センターへ連絡する時間	20	-

2A-② 情報共有ツールを携帯した
防災センター要員(4名駆け付け、1名防災センター)が対応

No.	対応行動項目等	時間等(秒)	累積時間(秒)
1	自火報鳴動後受信機の確認時間(LCD画面等により鳴動箇所を把握する)	20	20
2	防災センターから仮眠室へ連絡	-	
3	仮眠状態から行動開始	-	
4	仮眠室から防災センターまでの移動に要する時間	-	
5	役割分担の指示、携行品の準備	20	40
6	防災センターから非常用EVまでの移動に要する時間 $\frac{23 \text{ m}}{2 \text{ m/秒}}$	12	52
7	非常用EVに乗り込んでから動き出すまでの時間	10	62
8	非常用EVで目的階までの移動に要する時間 $\frac{177 \text{ m}}{210 \text{ m/60秒}}$	51	113
9	非常用EVが目的階に到着し、扉が開いて降りるまでの時間	10	123
10	非常用EVから火点までの移動に要する時間 $\frac{94 \text{ m}}{2 \text{ m/秒}}$	47	170
防災センター要員の現場駆け付け時間(小計)		170 (2分50秒)	
以下の対応行動を分担して行う		要員①	要員①
8	火点を探す時間	20	20
9	消火器による消火時間	-	15
10	火点から連絡装置までの移動に要する時間 (その場で写真電送のため移動無し) $\frac{0 \text{ m}}{2 \text{ m/秒}}$	0	-
11	連絡装置で防災センターへ連絡する時間(スマホの写真)	20	-
			210

2A-③ 情報共有ツールを携帯した
出火階(37階)の地区隊員(1名)の対応

No.	対応行動項目等	時間等(秒)	累積時間(秒)	
1	情報共有ツール作動後の確認時間	20	20	
2		—		
3		—		
4		—		
5	役割分担の指示、携行品の準備	20	40	
6		—		
7		—		
8		—		
9		—		
10	現在の場所から火点までの移動に要する時間 (現在の場所は火点から最遠部にあると仮定)	$\frac{120 \text{ m}}{2\text{m/秒}}$	60	100
地区隊員の現場駆付け時間(小計)		100 (1分40秒)		
以下の対応行動を行う		地区隊①		
8	火点を探す時間	20	120	
9	消火器による消火時間	15	135	
10	火点から連絡装置までの移動に要する時間 (その場で写真電送のため移動無し)	$\frac{0 \text{ m}}{2\text{m/秒}}$	0	
11	連絡装置で防災センターへ連絡する時間(スマホの写真)	20	155	

2A-④ 情報共有ツールを携帯した
出火階から3階下(34階)の地区隊員(1名)の対応

No.	対応行動項目等	時間等(秒)	累積時間(秒)
1	情報共有ツール作動後の確認時間	20	20
2		—	
3		—	
4		—	
5	役割分担の指示、携行品の準備	20	40
6	現在の場所から階段までの移動に要する時間 (現在の場所は階段から最遠部にあると仮定)	$\frac{100 \text{ m}}{2 \text{ m/秒}}$ 50	90
7		—	
8	階段で目的階までの移動に要する時間	$\frac{9.6 \text{ m}}{0.32 \text{ m/秒}}$ 30	120
9		—	
10	階段から火点までの移動に要する時間 (階段から最遠部に火点があると仮定)	$\frac{94 \text{ m}}{2 \text{ m/秒}}$ 47	167
地区隊員の現場駆付け時間(小計)		167 (2分47秒)	
以下の対応行動を行う		地区隊①	
8	火点を探す時間	20	187
9	消火器による消火時間	15	202
10	火点から連絡装置までの移動に要する時間 (その場で写真電送のため移動無し)	$\frac{0 \text{ m}}{2 \text{ m/秒}}$ 0	
11	連絡装置で防災センターへ連絡する時間(スマホの写真)	20	222

第4節 建築工事現場における情報共有ツールの技術ガイドライン（案）

（趣旨）

第1条 既存のICTや近い将来に実用化が見込まれる技術等の活用を想定した、建築工事現場において防火安全性の向上に資することが期待される情報共有ツール(以下「情報共有ツール」という。)に係る基本事項等を定めることで、情報共有ツールの開発を促すとともに、建築工事現場において防火安全性を向上させる方策を新たな選択肢として示すものである。

（用語の定義）

第2条 このガイドラインにおいて、次の各号に掲げる用語の定義は、当該各号に定めるところによる。

- 一 建築工事現場用情報共有ツール 建築工事現場で作業員が保有・携帯する端末（スマートフォン、タブレット端末、ウェアラブル端末。以下「スマートフォン等」という。）に対して、工事現場内で行われている作業内容、保管している資材、作業用通路の通行可否の通路などの情報及び火災が発生した際の状況の共有など、工事現場の防火安全性の向上を目的とした、情報共有用のシステム・アプリケーション及び機器をいう。以降、情報共有ツールと呼称する。
- 二 携帯通信端末 スマートフォン等をいう。情報共有ツールに専用のアプリが必要な場合は、当該アプリをインストールしたものをいう。
- 三 管理端末 工事現場の現場事務所等に設置し、情報共有ツールが扱う情報の操作・管理の他、作業員が保有する携帯通信端末から送信される情報を表示するパソコン、スマートフォン等をいう。情報共有ツールに専用のアプリが必要な場合には当該アプリをインストールしたものをいう。
- 四 火災に関する情報 出火場所及び延焼状況についての情報、建築工事現場内の作業員等の避難や逃げ遅れの状況、作業員の現在位置等の情報をいう。
- 五 消火器具等 消火器、乾燥砂、水バケツ等の火災発生時に消火を目的として建築工事現場内に配置された器具をいう。
- 六 火気使用作業 溶接・溶断作業などの火花を生じる作業やアスファルト防水作業などの火気設備又は器具を使用する作業をいう。
- 七 火気使用場所 溶接・溶断作業や、アスファルト防水作業などを行う火気設備又は器具を使用する場所をいう。
- 八 避難表示灯等 誘導灯、誘導標識、回転灯などの建築工事現場で避難口や避難方向を知らせるために用いる照明器具や標識などをいう。
- 九 階段等 建築工事現場において鉛直方向の移動が可能な避難に用いる階段、スロープ(仮設の足場階段も含む)などをいう。
- 十 工事関係者等位置情報 ビーコン、スマートフォン等を用いて取得した建築工事現場内の工事関係者等の位置を示す情報をいう。
- 十一 サーバ インターネット上に設置された情報共有ツールの中核となる処理装置。ク

クラウドサーバ等をいう。

(情報共有ツールの機能)

第3条 情報共有ツールの機能は次に定めるところによる。

- 一 情報共有ツールはサーバ、携帯通信端末、管理端末で構成されるものとし、工事現場内の日常の作業や安全に関わる情報を共有する機能の他、火災時は火災に関する情報の共有を図り安全に資する機能を有するものとする。
- 二 情報共有ツールは、公設消防機関による消防活動に資する情報等を、公設消防機関に提供する機能を有すること。一例として、現場事務所等に設置された管理端末に集約された情報を参照・表示し操作できる機能又は権限を有する貸出用の端末の整備があげられる。
- 三 情報共有ツールは、通信にLANを用いる場合、火災時の停電発生等を考慮し、公衆回線への自動切換え機能を搭載すること。あるいは、非常電源等を設置しLANを維持すること。
- 四 情報共有ツールは、携帯通信端末の電源の入切、故障の有無、アプリの作動状況等を管理端末上で把握する機能を有すること。
- 五 携帯通信端末に対して、火災に関する情報を伝達する機能は次に定めるところによる。
 - (一) 対象建築物で発生した火災に関する情報を、ユーザーが働きかけなくても発生した情報を取得できる通知手法(以下「プッシュ型」という。)による情報伝達が可能であること。
 - (二) 伝達した火災に関する情報が非火災報であった場合に、その旨の情報伝達が可能であること。
- 六 情報共有ツールは、工事現場内で発災した火災に関する公設消防機関への119番通報状況を、参加するメンバー間で共有する機能を有すること。
- 七 情報共有ツールは、ツールに参加するメンバーの訓練に資する機能を有すること。機能については次に定めるところによる。
 - (一) 訓練である旨を通知し、情報共有ツール上で模擬火災を起こし、火災発生時に有効となる機能を使用できるようにすること。
 - (二) 消火器具の取扱い、火気器具の取扱い、危険物の取扱い、情報共有ツール利用マニュアル等の工事現場において防火安全の推進に資する各種教育情報を閲覧できること。
- 八 努めて、工事関係者位置情報を取得し記録する機能を搭載すること。
- 九 携帯通信端末からの火災に関する情報を受信する管理端末は、他の携帯通信端末に火災に関する情報を通知することが可能であること。
- 十 多言語に対応した機能とすること。
- 十一 テキストの読上げ機能及び音声のテキスト変換機能を搭載すること。
- 十二 音声操作機能等の携帯通信端末の操作に両手を要さない機能を搭載すること。
- 十三 情報共有ツールに関連するアプリケーションと他業務用アプリケーションの競合に

についてよく確認し、火災等発生時は情報共有ツールに関するアプリケーションを優先すること。

(携帯通信端末の機能)

第4条 携帯通信端末の機能は、次に定めるところによる。

- 一 情報共有ツールからの火災に関する情報の受信については次によること。
 - (一) 情報共有ツールからの、工事現場内で発生した火災に関する情報をプッシュ型による受信が可能であること。
 - (二) 火災に関する情報を文字で表示するものについては、管理端末と同等の表示が可能であること。
 - (三) 火災に関する情報を地図で表示するものについては、火災等の発生状況及び拡大状況を建築物の平面図等を用いて警戒区域等を逐次表示し、平面的な広がり容易に確認可能であること。
 - (四) 火災に関する情報を地図で表示するものについては、火気使用場所、火気作業場所、避難表示灯等、階段等、階段等までの通行可能な経路及び消火器具等の位置が表示可能であること。
- 二 管理端末への火災確認や状況を報告する機能は次によること。
 - (一) 管理端末へ火災確認や状況を報告のための通話機能を有するものは、ボタン操作等により容易に通話ができること。
 - (二) 管理端末へ写真による火災確認や状況を報告のための報告機能を有するものは、ボタン操作等により容易に報告ができること。
 - (三) 管理端末へ文字による火災確認や状況を報告のための報告機能を有するものは、テキスト入力その他、定型文等によりボタン操作等により容易に報告ができること。
- 三 火災時に工事現場関係者が取るべき行動を表示する機能は、次に定めるところによる。
 - (一) 点呼機能を兼ねること。プッシュ型による受信とし、受信内容の確認及び応答はボタン操作等により容易に報告できること。
 - (二) 分かりやすく適切な表示方法となっていること。
 - (三) 火災時に工事関係者が取るべき行動を完了した旨を報告する機能を有するものは、ボタン操作等により容易に報告ができること。
 - (四) 通常時においても火災時に取るべき行動の確認が可能なこと。

(管理端末の機能)

第5条 管理端末の機能は、次に定めるところによる。

- 一 情報共有ツールからの火災に関する情報の受信については次によること。
 - (一) 火災に関する情報を文字で表示するものについては、見やすい表示に努めること。
 - (二) 火災に関する情報を地図で表示するものについては、火災等の発生状況及び拡大状況を工事現場の平面図、断面図等を用いて警戒区域等を逐次表示し、

平面的な広がり容易に確認可能であること。

二 携帯通信端末から受信した情報を表示する機能は次によること。

- (一) 写真による報告を受信する機能を有するものは、容易に内容確認ができること。
- (二) 文字による報告を受信する機能を有するものは、容易に内容確認ができること。
- (三) 工事関係者が取るべき行動を完了した旨を受信する機能を有するものは、容易に内容確認ができること。

三 履歴の表示機能は次によること。

- (一) 工事関係者からの各種報告を受信する機能は、少なくとも火災確認以降の受信内容及び履歴を表示できること。
- (二) 工事関係者位置情報を扱うものについては、火災確認前後の工事関係者位置情報の履歴を表示できること。

(情報共有ツールの機能の拡充)

第6条 情報共有ツールは、防火安全性の向上を図るため、次の各号にあげる仕組みまたは機能を努めて実装すること。

- 一 火災を警戒し、火災を感知または検知し、情報共有ツールに報告する機能。なお、感知部または検知部は誤作動を起こさないよう努めること。
- 二 火気使用場所、危険物保管場所や避難経路等を例えばネットワークカメラ等を活用して常時監視する仕組み。なお、防犯等の他の目的で既にカメラ等が設置されている場合は、活用すること。

(ゲートウェイの機能)

第7条 ゲートウェイの構造及び機能は、次に定めるところによる。

- 一 確実に作動し、かつ、取扱い及び附属部品の取替えが容易にできること。
- 二 耐久性を有すること。
- 三 ほこり又は湿気により機能に異常が生じないこと。
- 四 配線は、十分な電流容量を有し、かつ、接続が的確であること。
- 五 附属部品は、機能に異常が生じないように、的確に、かつ、容易に緩まないように取り付けすること。
- 六 充電部は、外部から容易に人が触れないに、十分に保護すること。
- 七 定格電圧が 60 ボルトを超えるゲートウェイの金属製外箱には、接地端子を設けること。
- 八 予備電源または非常電源が附属されていること。なお、予備電源、非常電源への切替は、自動的に行い、ゲートウェイとしての機能に影響が生じないように措置されていること。
- 九 次に掲げる周囲の温度で使用した場合において、機能に異常を生じないこと。
 - (一) 屋外に設置するもの 零下 10 度以上 50 度以下
 - (二) 屋内に設置するもの 零度以上 40 度以下
- 十 設置場所や配線については、火災時において情報共有ツールの機能への被害を最

小限に抑えられるよう可能な限り考慮すること。

(サーバの非機能要件)

第8条 情報共有ツールの処理装置としてサーバを用いるものにおいて、サーバの非機能要件は、次に定めるところによる。

一 継続性については次によること。

(一) 努めて 24 時間無停止とすること。ただし、工事現場が無人となる時間帯がある場合は、この限りではない。

(二) 稼働率は情報共有ツールの使用状況を考慮し、運用に支障が無いようにすること。

(三) 計画停止時には事前に工事関係者に連絡を行い、対策を講じること。

(四) 障害発生時には工事関係者に連絡を行い、対策を講じること。

二 耐障害性については次によること。

(一) サーバは冗長化などの措置を講じ、耐障害性の向上に努めること。

(二) 非常電源等により停電時の対策を講じること。

三 セキュリティについては次によること。

(一) 伝送データについて暗号化等の情報漏洩措置を講じること。

(二) 蓄積データについて暗号化等の情報漏洩措置を講じること。

(三) マルウェア対策を講じること。

(本ガイドラインの見直し)

第9条 本ガイドラインの内容は、新たな知見の蓄積等があった場合には、随時必要な見直しを行うものとする。

建築工事現場における情報共有ツールの運用ガイドライン(案)

(趣旨)

第1条 このガイドラインは、工事中の建築物において防火安全性の向上に資することが期待される情報共有ツール(以下「情報共有ツール」という。)の運用に係る事項について定めるものとする。

(用語の定義)

第2条 このガイドラインにおいて、使用される用語の定義は、「建築工事現場における情報共有ツールの技術ガイドライン(案)」中の第2条に準ずるものとする。

(参加メンバー)

第3条 情報共有ツールに参加するメンバーについては次の各号による。

- 一 現段階で、情報共有ツールへの参加を想定するメンバーは、建築工事現場において、現場責任者等の責任を有する者、施工管理者等の工程や作業内容に精通する者、各種作業において作業の責任を有する者等とする。
- 二 ICT の躍進等の他、本情報共有ツールの普及が進んだ将来、情報共有ツールに参加するメンバーは、前号に定めるメンバーの他、建築工事現場に存する各作業員へ拡大することを想定している。

(在館者位置情報)

第4条 工事関係者位置情報の取扱いについては、次の各号に留意すること。

- 一 位置情報を取得・記録する対象者は、前条第1号に定める者を優先すること。
- 二 位置情報を取得・記録するにあたり、対象者に対し、情報共有ツールの導入時にその目的を説明し、同意を得ること。同意を得られない対象者については、位置情報を取得しないこと。
- 三 二で取得・記録した位置情報について、火災等の発生時以外は原則、表示・参照できない仕組みとすること。なお、訓練等で使用する場合及び整備の際は、事前に通知し、位置情報の利用について同意を得ること。
- 四 二で取得・記録した位置情報について、表示・参照することができる者を制限すること。具体的には、火災現場等に駆け付けた消防吏員をはじめ公安の職に従事するものや工事現場関係者を表示・参照できる者とする。

(工事に関する情報の更新)

第5条 情報共有ツールを運用する者は、次の各号に定める情報を常時更新し、情報共有ツールに参加しているメンバーが最新の状況を共有・参照できるようにすること。

- 一 通行可能な経路
- 二 消火器具等、避難表示灯及び階段等の位置
- 三 施工前の断熱材を保管又は直近に使用する目的で一時的に集積している場所

- 四 工事で発生した廃材置き場などの可燃物が集積されている場所
- 五 危険物を保管のため集積している保管庫及び直近に使用する目的で一時的に危険物を集積している場所
- 六 危険物を使用する又は使用する予定のある場所
- 七 火気を使用する又は使用する予定のある場所
- 八 工事手順の変更に関する情報、特に火気の使用や断熱材の施工、危険物の使用を伴う工事の変更

(ネットワークの補完)

第6条 情報共有ツールに参加する管理端末及び携帯通信端末が使用できる通信環境を建築工事現場内全域に整備すること。全域に整備することが困難な場合は、地下空間や火気使用場所、危険物及び可燃物を使用する場所又は貯蔵・保管場所などの火災危険性の高い場所から優先して整備すること。

(訓練)

第7条 情報共有ツールを運用する者は、定期的な使用訓練を実施し、情報共有ツールに参加するメンバーのツールへの理解度、習熟度の向上、非常時の連絡体制の周知を行うこと。

(バリアフリー)

第8条 情報共有ツールへの参加が想定されるメンバーの実情に応じて、多言語対応やテキストの音声変換等のバリアフリーに配慮した運用を図ること。

(端末の管理・点検)

第9条 情報共有ツールを運営する者は、情報共有ツールに参加するメンバーに対して、管理又は携帯する端末について、破損防止に留意させるほか、外観・機能点検等を日常的に行わせること。

また、運営する者は、メンバーが異常を確認した際は、その旨を速やかに報告させることとし、代替機器の配布等の必要な措置をとること。

(マニュアル・教育)

第10条 情報共有ツールを運用する者は、マニュアルを整備し、参加が想定されるメンバーに使用方法等について教育すること。

(本ガイドラインの見直し)

第11条 本ガイドラインの内容は、新たな知見の蓄積等があった場合には、随時必要な見直しを行うものとする。

第5節 使用中の防火対象物における情報共有ツールの技術ガイドライン(案)

(趣旨)

第1条 既存のICTや近い将来に実用化が見込まれる技術等の活用を想定した、使用中の防火対象物において効率的な防火管理業務を推進し防火安全性の向上に資することが期待される情報共有ツール(以下「情報共有ツール」という。)に係る基本事項等を定めることで、情報共有ツールの開発を促すとともに、防火対象物の防火安全性を向上させる方策の新たな選択肢を示すものである。

(用語の定義)

第2条 このガイドラインにおいて、次の各号に掲げる用語の定義は、当該各号に定めるところによる。

- 一 在館者 情報共有ツールが導入されている防火対象物内で勤務する者、一時的に来館している者などの防火対象物内に存する者をいう。
- 二 クラウド型情報共有システム クラウドや携帯通信端末を用いて自動火災報知設備との連動で初動対応や避難行動の迅速化を支援することや、現場状況を写真やテキストで情報共有することにより正確な状況把握を支援するなど、従来の情報共有を支援できるシステムをいう。
- 三 情報共有ツール 在館者が所有する携帯通信端末(スマートフォン、タブレット端末、ウェアラブル端末。以下「スマートフォン等」という。)に対して、対象建築物で発生した火災に関する情報を通知し、在館者間で防火管理に関する情報の共有が図れるクラウド型情報共有システムをいう。
- 四 携帯通信端末 スマートフォン等をいう。情報共有ツールに専用のアプリが必要な場合は、当該アプリをインストールしたものをいう。
- 五 管理端末 防災センター等に設置し、在館者の携帯通信端末から送信される情報を表示するパソコン、スマートフォン等をいう。情報共有ツールに専用のアプリが必要な場合には当該アプリをインストールしたものをいう。
- 六 ゲートウェイ 自動火災報知設備の受信機、または総合操作盤から受信した火災に関する情報をサーバへ送信する装置
- 七 火災に関する情報 自動火災報知設備の感知器および発信機、非常電話等の作動信号をいう。
- 八 自衛消防隊等 消防法第8条の2の5に定められる自衛消防組織や対象建物の防火管理に係る関係者をいう。
- 九 在館者位置情報 在館者を切り分け?ビーコン(地図上の位置に関する情報を発信する端末)、スマートフォン等を用いて取得した対象建築物内の在館者の位置を示す情報をいう。
- 十 サーバ インターネット上に設置された情報共有ツールの中核となる処理装置。クラウドサーバ等をいう。

(情報共有ツールの機能)

第3条 情報共有ツールの機能は、次に定めるところによる。

- 一 情報共有ツールはサーバ、ゲートウェイ、管理端末、携帯通信端末で構成されるものとし、通常時及び火災時に防災センターや自衛消防隊等の他、建物内で就業する者などの間で防火管理に関する情報の共有が図れ、自衛消防活動を円滑に運用できる機能を有するものとする。
- 二 情報共有ツールは、公設消防機関による消防活動に資する情報等を、公設消防機関に提供する機能を有すること。一例として、防災センター等に設置された管理端末に集約された情報を参照・表示し操作できる機能又は権限を有する貸出用の端末の整備があげられる。
- 三 情報共有ツールは、通信にLANを用いる場合、火災時の停電発生等を考慮し、公衆回線への自動切換え機能を搭載すること。あるいは、非常電源等を設置しLANを維持すること。
- 四 情報共有ツールは、携帯通信端末の動作状況を管理端末上で把握する機能を有すること。動作状況とは、電源の入切、故障の有無、アプリの作動状況等をいう。
- 五 携帯通信端末に対して、火災に関する情報を伝達する機能は次に定めるところによる。
 - (一) 対象建築物で発生した火災に関する情報を、ユーザーが働きかけなくても発生した情報を取得できる通知手法(以下「プッシュ型」という。)による情報伝達が可能であること。
 - (二) 伝達した火災に関する情報が非火災報であった場合に、その旨の情報伝達が可能であること。
- 六 模擬的に火災状態とする訓練機能は次に定めるところによる。
 - (一) 模擬的に火災状態とする訓練機能を有するものについては、携帯通信端末へ訓練による火災に関する情報通知である旨の通知をおこなう機能を有すること。
- 七 努めて、在館者位置情報を取得し記録する機能を搭載すること。
- 八 携帯通信端末からの受信に係る機能については、次に定めるところによる。
 - (一) 火災を発見した人からの携帯通信端末による火災報告を受信した場合は、管理端末、他の携帯通信端末に火災が発生した旨を通知することが可能であること。
 - (二) 火災に関する情報や指示等の送信時に、既読確認や返信等を利用した情報共有ツールに参加するメンバーに対する点呼機能を努めて搭載すること。
- 九 自衛消防隊等の編成情報を扱うものについては次に定めるところによる。
 - (一) 自衛消防隊等の編成情報を表示する機能を有するものは、ボタン操作等により容易に表示ができること。
 - (二) 火災等の発生時、自衛消防隊の編成情報に基づき、各携帯通信端末に取るべき行動を個別に送信すること。
 - (三) リアルタイムの在館者情報に応じて自衛消防隊を編成する機能を努めて搭載すること。
- 十 多言語に対応した機能とすること。
- 十一 テキストの読上げ機能及び音声のテキスト変換機能を搭載すること。

- 十二 音声操作機能等の携帯通信端末の操作に両手を要さない機能を搭載すること。
- 十三 情報共有ツールに関連するアプリケーションと他業務用アプリケーションの競合についてよく確認し、火災等発生時は情報共有ツールに関するアプリケーションを優先すること。

(携帯通信端末の機能)

第4条 携帯通信端末の機能は、次に定めるところによる。

- 一 情報共有ツールからの火災に関する情報の受信については次に定めるところによる。
 - (一) 情報共有ツールからの、対象建築物で発生した火災に関する情報をプッシュ型による受信が可能であること。
 - (二) 火災に関する情報を文字で表示するものについては、火災受信機と同等の表示が可能であること。
 - (三) 火災に関する情報を地図で表示するものについては、火災等の発生状況及び拡大状況を建築物の平面図等を用いて警戒区域等を逐次表示し、平面的な広がり容易に確認可能であること。
 - (四) 火災に関する情報を地図で表示するものについては、自衛消防活動で使用する消火器、消火栓、発信機、非常電話等の現在位置を表示可能であること。
- 二 防災センター等への火災確認や状況を報告する機能は次に定めるところによる。
 - (一) 防災センター等へ火災確認や状況を報告のための通話機能を有するものは、ボタン操作等により容易に通話ができること。
 - (二) 防災センター等へ写真や動画による火災確認や状況を報告する機能を有するものは、ボタン操作等により容易に報告ができること。
 - (三) 防災センター等へ文字による火災確認や状況を報告する機能を有するものは、テキスト入力他、定型文等によりボタン操作等により容易に報告ができること。
- 三 火災時に自衛消防隊等が取るべき行動を表示する機能は、次に定めるところによる。
 - (一) 分かりやすく適切な表示方法となっていること。
 - (二) 自衛消防隊等が取るべき行動を完了した旨を報告する機能を有するものは、ボタン操作等により容易に報告ができること。
 - (三) 通常時においても火災時に取るべき行動の確認が可能なこと。

(管理端末の機能)

第5条 管理端末の機能は、次に定めるところによる。

- 一 情報共有ツールからの火災に関する情報の受信については次によること。
 - (一) 火災に関する情報を文字で表示するものについては、火災受信機と同等の表示が可能であること。
 - (二) 火災に関する情報を地図で表示するものについては、火災等の発生状況及び拡大状況を建築物の平面図、断面図等を用いて警戒区域等を逐次表示し、平面的な広がり容易に確認可能であること。
- 二 携帯通信端末から送信される情報の表示機能は次によること。
 - (一) 写真による報告を受信する機能を有するものは、ボタン操作等により容易に情

報表示ができること。

(二) 文字による報告を受信する機能を有するものは、ボタン操作等により容易に情報表示ができること。

(三) 自衛消防隊等が取るべき行動を完了した旨を受信する機能を有するものは、ボタン操作等により容易に情報表示ができること。

三 履歴の表示機能は次によること。

(一) 自衛消防隊等が取るべき行動を完了した旨を受信する機能を有するものは、火災発生前後の受信情報の履歴を表示できること。

(二) 在館者位置情報を扱うものについては、火災発生前後の在館者位置情報の履歴を表示できること。

(ゲートウェイの機能)

第6条 ゲートウェイの構造及び機能は、次に定めるところによる。

一 確実に作動し、かつ、取扱い及び附属部品の取替えが容易にできること。

二 耐久性を有すること。

三 ほこり又は湿気により機能に異常が生じないこと。

四 配線は、十分な電流容量を有し、かつ、接続が的確であること。

五 附属部品は、機能に異常が生じないように、的確に、かつ、容易に緩まないように取り付けること。

六 充電部は、外部から容易に人が触れないに、十分に保護すること。

七 定格電圧が 60 ボルトを超えるゲートウェイの金属製外箱には、接地端子を設けること。

八 予備電源または非常電源が附属されていること。なお、予備電源、非常電源への切替は、自動的に行い、ゲートウェイとしての機能に影響が生じないように措置されていること。

九 次に掲げる周囲の温度で使用した場合において、機能に異常を生じないこと。

(一) 屋外に設置するもの 零下 10 度以上 50 度以下

(二) 屋内に設置するもの 零度以上 40 度以下

十 設置場所や配線については、火災時において情報共有ツールの機能への被害を最小限に抑えられるよう可能な限り考慮すること。

(サーバの非機能要件)

第7条 情報共有ツールの処理装置としてサーバを用いるものにおいて、サーバの非機能要件は、次に定めるところによる。

一 継続性については次によること。

(一) 24 時間無停止とすること。ただし、防火対象物が無人となる時間帯がある場合は、この限りではない。

(二) 稼働率は対象建築物の使用状況を考慮し、運用に支障が無いようにすること。

(三) 計画停止時には事前に関係者に連絡を行い、対策を講じること。

(四) 障害発生時には関係者に連絡を行い、対策を講じること。

二 耐障害性については次によること。

(一) サーバは冗長化などの措置を講じ、耐障害性の向上に努めること。

(二) 非常電源等により停電時の対策を講じること。

三 セキュリティについては次によること。

(一) 伝送データについて暗号化等の情報漏洩措置を講じること。

(二) 蓄積データについて暗号化等の情報漏洩措置を講じること。

(三) マルウェア対策を講じること。

(本ガイドラインの見直し)

第8条 本ガイドラインの内容は、新たな知見の蓄積等があった場合には、随時、必要な見直しを行うものとする。

使用中の防火対象物における情報共有ツールの運用ガイドライン（案）

（趣旨）

第1条 このガイドラインは、使用中の防火対象物において効率的な防火管理業務を推進し防火安全性の向上に資することが期待される情報共有ツール(以下「情報共有ツール」という。)の運用に係る事項について定めるものである。

（用語の定義）

第2条 このガイドラインにおいて、使用される用語の定義は、「使用中の防火対象物における情報共有ツールの技術ガイドライン(案)」中の第2条に準ずるものとする。

（参加メンバー）

第3条 情報共有ツールに参加するメンバーについては、次の各号による

- 一 現段階で、情報共有ツールへの参加を想定するメンバーは、在館者の内、特に防火管理業務に従事する者、自衛消防隊に編成されている者、防災センターに勤務する者、警備業務に従事する者、防火対象物内で工事が行われている場合はその工事関係者、その他使用中防火対象物の事業所等に勤務する者とする。
- 二 ICT の躍進他、本情報共有ツールの普及が進んだ将来、情報共有ツールに参加するメンバーは、前号に定めるメンバーの他、防火対象物へ一時的に来場する者へ拡大することを想定する。

（在館者位置情報）

第4条 在館者位置情報の取扱いについては、次の各号に留意すること。

- 一 位置情報を取得・記録する対象者は、前条第1号に定める者を優先すること。
- 二 位置情報を取得・記録するにあたり、対象者に対し、情報共有ツールの導入時にその目的を説明し、同意を得ること。同意を得られない対象者については、位置情報を取得しないこと。
- 三 前二で取得・記録した位置情報について、火災等の発生時以外は原則、表示・参照できない仕組みとすること。なお、訓練等で使用する場合及び整備の際は、事前に通知し、位置情報の利用について同意を得ること。
- 四 前二で取得・記録した位置情報について、表示・参照することができる者を制限すること。具体的には、火災現場等に駆け付けた消防吏員をはじめ公安の職に従事する者、防火対象物内に組織された自衛消防隊等を表示・参照できる者とする。

（改修工事等）

第5条 防火対象物内で改修工事等を行う場合は、改修工事等を行う場所、工事概要、機能停止を図る消防用設備等の位置及び増強する消火器具等の位置等の情報を情報共有ツールに取り込むこと。

(訓練)

第6条 情報共有ツールを運用する者は、定期的な使用訓練を実施し、情報共有ツールに参加するメンバーのツールへの理解度、習熟度の向上、非常時の連絡体制の周知を行う。

(バリアフリー)

第7条 情報共有ツールへの参加が想定されるメンバーの実情に応じて、多言語対応やテキストの音声変換等のバリアフリーに配慮した運用を図る。

(端末の管理・点検)

第8条 情報共有ツールを運用する者は、情報共有ツールに参加するメンバーに対して、管理又は携帯する端末について、破損防止に留意させるほか、外観・機能点検等を日常的に行わせること。

また、運営する者は、メンバーが異常を確認した際は、その旨を速やかに連絡させることとし、代替機器の配布等の必要な措置をとること。

(マニュアル・教育)

第9条 情報共有ツールを運用する者は、マニュアルを整備し、参加が想定されるメンバーに使用方法等について教育すること。

(本ガイドラインの見直し)

第10条 本ガイドラインの内容は、新たな知見の蓄積等があった場合には、随時、必要な見直しを行うものとする。

第6節

消防関係法令以外の法令・指導等に基づく建築工事現場の防火安全対策

建築工事現場（新築及び使用中防火対象物の改修等）における防火安全対策は、消防関係法令、東京都火災予防条例や東京消防庁の指導基準に基づいて推進されている。今回、本部会では、従来の対策をベースにして安全性を更に向上させる方策を検討している。検討の結果が、他の法令や基準等に基づいた工事現場に対する安全対策と内容が重複することを避けるため、事前に調査するものである。

1 調査対象とした法令・指導等

- (1) 建築基準法（施行令、施工規則、東京都建築安全条例）
- (2) 労働安全衛生法（施行令、施行規則）
- (3) 建設業労働災害防止規程
- (4) 日本溶接協会規格
（溶接、熱切断及び関連作業における安全衛生 第5部：火災及び爆発）

2 調査方法

前1に上げた各法令等について、「火災」や「火気」等の文言を本文に含む条文を検索、実際に工事現場の作業や環境等に関わる箇所を抜粋した。

3 調査結果

- (1) 建築基準法（施行令、施工規則、東京都建築安全条例）

「火災の防止」という見出しで建築基準法施行令第百三十六条の八において、建築工事等で火気を使用する場合、不燃材料の囲いを設ける等防火上必要な措置を講じるとされている。ここでいう防火安全上な措置には、囲いの他にスパッタシート等による作業場所周囲の可燃物を防護することが挙げられる。
- (2) 労働安全衛生法（規則）

労働安全衛生法では、事業者に対して、爆発や火災等が生じた際に労働者の救護に必要な備えについて、火災後の対策について言及している。

労働安全衛生規則では、労働者が取り扱う設備や、行う作業内容に応じて火災防止のために必要な措置について言及しており、例えば、「多量の易燃性の物が存在して火災が生ずるおそれのある場所においては、火花を発生し、若しくは高温となって点火源となるおそれのある機械等又は火気を使用してはならない」という内容の他、警報装置など発生後の対策についても言及されている。

その他、作業場内における通路についても幅や数等についての記述もある。

(3) 建設業労働災害防止規程

本規程は、建設業労働災害防止協会※による会員の自主的安全衛生規範となる規程であり、会員はこれを遵守することを定めている。

本規程中で火災・爆発の防止として、引火物や爆発部の取扱い時の注意事項の他、溶接・溶断行為を行う際に、周囲の整理や防災シートの使用を記載している。

※建設業労働災害防止協会（以下、建防災）は、労働災害防止団体法第 8 条に基づき設立された労働災害防止協会。

(4) 日本溶接協会規格

溶接作業時の火災防止について、溶接器本体の対策、移動や隠蔽等による可燃性物質等への対策、作業環境の整備や点検等の管理者の役割について記載している。

4 まとめ

火気等の管理、可燃物等の移動や防護、点検や環境の整備など、火災予防対策として基本的な項目が網羅されている。各分野で、対策があるものの、工事現場における火災が変わらず発生していることから、これらの対策を有効に実行させるための対策が求められていると考える。

調査対象とした条文の抜粋

(1) 建築基準法施行令から抜粋

(火災の防止)

第三百三十六條の八 建築工事等において火気を使用する場合においては、その場所に不燃材料の囲いを設ける等防火上必要な措置を講じなければならない。

・溶接作業等については、不燃材料の囲いの設置に代わる手段として、スパッタシート等による作業場所周囲の可燃物を防護する対策を推進している。

(2)-1 労働安全衛生法から抜粋

第二十五條の二 建設業その他政令で定める業種に属する事業の仕事で、政令で定めるものを行う事業者は、爆発、火災等が生じたことに伴い労働者の救護に関する措置がとられる場合における労働災害の発生を防止するため、次の措置を講じなければならない。

- 一 労働者の救護に関し必要な機械等の備付け及び管理を行うこと。
- 二 労働者の救護に関し必要な事項についての訓練を行うこと。
- 三 前二号に掲げるもののほか、爆発、火災等に備えて、労働者の救護に関し必要な事項を行うこと。

2 前項に規定する事業者は、厚生労働省令で定める資格を有する者のうちから、厚生労働省令で定めるところにより、同項各号の措置のうち技術的事項を管理する者を選任し、その者に当該技術的事項を管理させなければならない。

(2)-2 労働安全衛生規則から抜粋

第四章 爆発、火災等の防止

第一節 熔融高熱物等による爆発、火災等の防止

(高熱物を取り扱う設備の構造)

第二百四十八條 事業者は、火炉その他多量の高熱物を取り扱う設備については、火災を防止するため必要な構造としなければならない。

第二節 危険物等の取扱い等

(危険物を製造する場合等の措置)

第二百五十六條 事業者は、危険物を製造し、又は取り扱うときは、爆発又は火災を防止するため、次に定めるところによらなければならない。

- 一 爆発性の物（令別表第一第一号に掲げる爆発性の物をいう。）については、みだりに、火気その他点火源となるおそれのあるものに接近させ、加熱し、摩擦し、又は衝撃を与えないこと。
- 二 発火性の物（令別表第一第二号に掲げる発火性の物をいう。）については、それぞれの種類に応じ、みだりに、火気その他点火源となるおそれのあるものに接近させ、酸化をうながす物若しくは水に接触させ、加熱し、又は衝撃を与えないこと。

- 三 酸化性の物（令別表第一第三号に掲げる酸化性の物をいう。以下同じ。）については、みだりに、その分解がうながされるおそれのある物に接触させ、加熱し、摩擦し、又は衝撃を与えないこと。
- 四 引火性の物（令別表第一第四号に掲げる引火性の物をいう。以下同じ。）については、みだりに、火気その他点火源となるおそれのあるものに接近させ、若しくは注ぎ、蒸発させ、又は加熱しないこと。
- 五 危険物を製造し、又は取り扱う設備のある場所を常に整理整頓し、及びその場所に、みだりに、可燃性の物又は酸化性の物を置かないこと。
- 2 労働者は、前項の場合には、同項各号に定めるところによらなければならない。

（通風等による爆発又は火災の防止）

第二百六十一条 事業者は、引火性の物の蒸気、可燃性ガス又は可燃性の粉じんが存在して爆発又は火災が生ずるおそれのある場所については、当該蒸気、ガス又は粉じんによる爆発又は火災を防止するため、通風、換気、除じん等の措置を講じなければならない。

（通風等が不十分な場所におけるガス溶接等の作業）

第二百六十二条 事業者は、通風又は換気が不十分な場所において、可燃性ガス及び酸素（以下この条及び次条において「ガス等」という。）を用いて溶接、溶断又は金属の加熱の作業を行なうときは、当該場所におけるガス等の漏えい又は放出による爆発、火災又は火傷を防止するため、次の措置を講じなければならない。

- 一 ガス等のホース及び吹管については、損傷、摩耗等によるガス等の漏えいのおそれがないものを使用すること。
 - 二 ガス等のホースと吹管及びガス等のホース相互の接続箇所については、ホースバンド、ホースクリップ等の締付具を用いて確実に締付けを行なうこと。
 - 三 ガス等のホースにガス等を供給しようとするときは、あらかじめ、当該ホースに、ガス等が放出しない状態にした吹管又は確実な止めせんを装着した後に行なうこと。
 - 四 使用中のガス等のホースのガス等の供給口のバルブ又はコックには、当該バルブ又はコックに接続するガス等のホースを使用する者の名札を取り付ける等ガス等の供給についての誤操作を防ぐための表示をすること。
 - 五 溶断の作業を行なうときは、吹管からの過剰酸素の放出による火傷を防止するため十分な換気を行なうこと。
 - 六 作業の中断又は終了により作業箇所を離れるときは、ガス等の供給口のバルブ又はコックを閉止してガス等のホースを当該ガス等の供給口から取りはずし、又はガス等のホースを自然通風若しくは自然換気が十分な場所へ移動すること。
- 2 労働者は、前項の作業に従事するときは、同項各号に定めるところによらなければ、当該作業を行なつてはならない。

（火災のおそれのある作業の場所等）

第二百六十五条 事業者は、起毛、反毛等の作業又は綿、羊毛、ぼろ、木毛、わら、紙くずその他可燃性の物を多量に取り扱う作業を行なう場所、設備等については、火災防止のため適当な位置又は構造としなければならない。

(自然発火の防止)

第二百六十六条 事業者は、自然発火の危険がある物を積み重ねるときは、危険な温度に上昇しない措置を講じなければならない。

(油等の浸染したボロ等の処理)

第二百六十七条 事業者は、油又は印刷用インキ類によって浸染したボロ、紙くず等については、不燃性の有がい容器に収める等火災防止のための措置を講じなければならない。

第三節 化学設備等

(腐食防止)

第二百六十九条 事業者は、化学設備（バルブ又はコックを除く。）のうち危険物又は引火点が六十五度以上の物（以下「危険物等」という。）が接触する部分については、当該危険物等による当該部分の著しい腐食による爆発又は火災を防止するため、当該危険物等の種類、温度、濃度等に応じ、腐食しにくい材料で造り、内張りを施す等の措置を講じなければならない。

(ふた板等の接合部)

第二百七十条 事業者は、化学設備のふた板、フランジ、バルブ、コック等の接合部については、当該接合部から危険物等が漏えいすることによる爆発又は火災を防止するため、ガスケットを使用し、接合面を相互に密接させる等の措置を講じなければならない。

(バルブ等の開閉方向の表示等)

第二百七十一条 事業者は、化学設備のバルブ若しくはコック又はこれら进行操作するためのスイッチ、押しボタン等については、これらの誤操作による爆発又は火災を防止するため、次の措置を講じなければならない。

- 一 開閉の方向を表示すること。
 - 二 色分け、形状の区分等を行うこと。
- 2 前項第二号の措置は、色分けのみによるものであつてはならない。

(送給原材料の種類等の表示)

第二百七十三条 事業者は、化学設備（配管を除く。）に原材料を送給する労働者が当該送給を誤ることによる爆発又は火災を防止するため、当該労働者が見やすい位置に、当該原材料の種類、当該送給の対象となる設備その他必要な事項を表示しなければならない。

(緊急しや断装置の設置等)

第二百七十三条の四 事業者は、特殊化学設備については、異常な事態の発生による爆発又は火災を防止するため、原材料の送給をしゃ断し、又は製品等を放出するための装

置、不活性ガス、冷却用水等を送給するための装置等当該事態に対処するための装置を設けなければならない。

2 前項の装置に設けるバルブ又はコックについては、次に定めるところによらなければならない。

- 一 確実に作動する機能を有すること。
- 二 常に円滑に作動できるような状態に保持すること。
- 三 安全かつ正確に操作することのできるものとする。

(作業規程)

第二百七十四条 事業者は、化学設備又はその附属設備を使用して作業を行うときは、これらの設備に関し、次の事項について、爆発又は火災を防止するため必要な規程を定め、これにより作業を行わせなければならない。

一 バルブ、コック等（化学設備（配管を除く。以下この号において同じ。）に原材料を送給し、又は化学設備から製品等を取り出す場合に用いられるものに限る。）の操作

二 冷却装置、加熱装置、^{かくはん}攪拌装置及び圧縮装置の操作

三 計測装置及び制御装置の監視及び調整

四 安全弁、緊急しや断装置その他の安全装置及び自動警報装置の調整

五 ふた板、フランジ、バルブ、コック等の接合部における危険物等の漏えいの有無の点検

六 試料の採取

七 特殊化学設備にあっては、その運転が一時的又は部分的に中断された場合の運転中断中及び運転再開時における作業の方法

八 異常な事態が発生した場合における応急の措置

九 前各号に掲げるもののほか、爆発又は火災を防止するため必要な措置

(退避等)

第二百七十四条の二 事業者は、化学設備から危険物等が大量に流出した場合等危険物等の爆発、火災等による労働災害発生の急迫した危険があるときは、直ちに作業を中止し、労働者を安全な場所に退避させなければならない。

2 事業者は、前項の場合には、労働者が危険物等による労働災害を被るおそれのないことを確認するまでの間、当該作業場等に関係者以外の者が立ち入ることを禁止し、かつ、その旨を見やすい箇所に表示しなければならない。

第四節 火気等の管理

(危険物等がある場所における火気等の使用禁止)

第二百七十九条 事業者は、危険物以外の可燃性の粉じん、火薬類、多量の易燃性の物又は危険物が存在して爆発又は火災が生ずるおそれのある場所においては、火花若しくはアークを発生し、若しくは高温となって点火源となるおそれのある機械等又は火気を使用してはならない。

2 労働者は、前項の場所においては、同項の点火源となるおそれのある機械等又は火気を使用してはならない。

(油類等の存在する配管又は容器の溶接等)

第二百八十五条 事業者は、危険物以外の引火性の油類若しくは可燃性の粉じん又は危険物が存在するおそれのある配管又はタンク、ドラムかん等の容器については、あらかじめ、これらの危険物以外の引火性の油類若しくは可燃性の粉じん又は危険物を除去する等爆発又は火災の防止のための措置を講じた後でなければ、溶接、溶断その他火気を使用する作業又は火花を発するおそれのある作業をさせてはならない。

2 労働者は、前項の措置が講じられた後でなければ、同項の作業をしてはならない。

(静電気帯電防止作業服等)

第二百八十六条の二 事業者は、第二百八十条及び第二百八十一条の箇所並びに第二百八十二条の場所において作業を行うときは、当該作業に従事する労働者に静電気帯電防止作業服及び静電気帯電防止用作業靴を着用させる等労働者の身体、作業服等に帯電する静電気を除去するための措置を講じなければならない。

2 労働者は、前項の作業に従事するときは、同項に定めるところによらなければ、当該作業を行ってはならない。

3 前二項の規定は、修理、変更等臨時的作業を行う場合において、爆発又は火災の危険が生ずるおそれのない措置を講ずるときは適用しない。

(静電気の除去)

第二百八十七条 事業者は、次の設備を使用する場合において、静電気による爆発又は火災が生ずるおそれのあるときは、接地、除電剤の使用、湿気の付与、点火源となるおそれのない除電装置の使用その他静電気を除去するための措置を講じなければならない。

一 危険物をタンク自動車、タンク車、ドラムかん等に注入する設備

二 危険物を収納するタンク自動車、タンク車、ドラムかん等の設備

三 引火性の物を含有する塗料、接着剤等を塗布する設備

四 乾燥設備（熱源を用いて火薬類取締法（昭和二十五年法律第百四十九号）第二条第一項に規定する火薬類以外の物を加熱乾燥する乾燥室及び乾燥器をいう。以下同じ。）

で、危険物又は危険物が発生する乾燥物を加熱乾燥するもの（以下「危険物乾燥設備」という。）又はその附属設備

五 可燃性の粉状の物のスパウト移送、ふるい分け等を行なう設備

六 前各号に掲げる設備のほか、化学設備（配管を除く。）又はその附属設備

(立入禁止等)

第二百八十八条 事業者は、火災又は爆発の危険がある場所には、火気の使用を禁止する旨の適当な表示をし、特に危険な場所には、必要でない者の立入りを禁止しなければならない。

(消火設備)

第二百八十九条 事業者は、建築物及び化学設備（配管を除く。）又は乾燥設備がある場所その他危険物、危険物以外の引火性の油類等爆発又は火災の原因となるおそれのある

物を取り扱う場所（以下この条において「建築物等」という。）には、適当な箇所に、消火設備を設けなければならない。

2 前項の消火設備は、建築物等の規模又は広さ、建築物等において取り扱われる物の種類等により予想される爆発又は火災の性状に適應するものでなければならない。

（防火措置）

第二百九十条 事業者は、火炉、加熱装置、鉄製煙突その他火災を生ずる危険のある設備と建築物その他可燃性物体との間には、防火のため必要な間隔を設け、又は可燃性物体をしや熱材料で防護しなければならない。

（火気使用場所の火災防止）

第二百九十一条 事業者は、喫煙所、ストーブその他火気を使用する場所には、火災予防上必要な設備を設けなければならない。

2 労働者は、みだりに、喫煙、採だん、乾燥等の行為をしてはならない。

3 火気を使用した者は、確実に残火の始末をしなければならない。

第五節 乾燥設備

（乾燥設備の構造等）

第二百九十四条 事業者は、乾燥設備については、次に定めるところによらなければならない。ただし、乾燥物の種類、加熱乾燥の程度、熱源の種類等により爆発又は火災が生ずるおそれのないものについては、この限りでない。

一 乾燥設備の外表面は、不燃性の材料で造ること。

二 乾燥設備（有機過酸化物を加熱乾燥するものを除く。）の内面、内部のたな、わく等は、不燃性の材料で造ること。

三 危険物乾燥設備は、その側部及び底部を堅固なものとする。

四 危険物乾燥設備は、周囲の状況に応じ、その上部を軽量な材料で造り、又は有効な爆発戸、爆発孔等を設けること。ただし、当該危険物乾燥設備を使用して加熱乾燥する乾燥物が爆発する場合に生じる圧力に耐える強度を有するものについては、この限りでない。

五 危険物乾燥設備は、乾燥に伴って生ずるガス、蒸気又は粉じん爆発又は火災の危険があるものを安全な場所に排出することができる構造のものとする。

六 液体燃料又は可燃性ガスを熱源の燃料として使用する乾燥設備は、点火の際の爆発又は火災を防止するため、燃焼室その他点火する箇所を換気することができる構造のものとする。

七 乾燥設備の内部は、そうじしやすい構造のものとする。

八 乾燥設備ののぞき窓、出入口、排気孔等の開口部は、発火の際延焼を防止する位置に設け、かつ、必要があるときに、直ちに密閉できる構造のものとする。

九 乾燥設備には、内部の温度を随時測定することができる装置及び内部の温度を安全な温度に調整することができる装置を設け、又は内部の温度を自動的に調整することができる装置を設けること。

十 危険物乾燥設備の熱源として直火を使用しないこと。

十一 危険物乾燥設備以外の乾燥設備の熱源として直火を使用するときは、炎又ははね火により乾燥物が燃焼することを防止するため、有効な覆い又は隔壁を設けること。

(乾燥設備の使用)

第二百九十六条 事業者は、乾燥設備を使用して作業を行なうときは、爆発又は火災を防止するため、次に定めるところによらなければならない。

一 危険物乾燥設備を使用するときは、あらかじめ、内部をそうじし、又は換気すること。

二 危険物乾燥設備を使用するときは、乾燥に伴って生ずるガス、蒸気又は粉じん爆発又は火災の危険があるものを安全な場所に排出すること。

三 危険物乾燥設備を使用して加熱乾燥する乾燥物は、容易に脱落しないように保持すること。

四 第二百九十四条第六号の乾燥設備を使用するときは、あらかじめ、燃焼室その他点火する箇所を換気した後点火すること。

五 高温で加熱乾燥した可燃性の物は、発火の危険がない温度に冷却した後格納すること。

六 乾燥設備（外面が著しく高温にならないものを除く。）に近接した箇所には、可燃性の物を置かないこと。

(定期自主検査)

第二百九十九条 事業者は、乾燥設備及びその附属設備については、一年以内ごとに一回、定期に、次の事項について自主検査を行なわなければならない。ただし、一年をこえる期間使用しない乾燥設備及びその附属設備の当該使用しない期間においては、この限りでない。

一 内面及び外面並びに内部のたな、わく等の損傷、変形及び腐食の有無

二 危険物乾燥設備にあっては、乾燥に伴って生ずるガス、蒸気又は粉じん爆発又は火災の危険があるものを排出するための設備の異常の有無

三 第二百九十四条第六号の乾燥設備にあっては、燃焼室その他点火する箇所の換気のための設備の異常の有無

四 のぞき窓、出入口、排気孔等の開口部の異常の有無

五 内部の温度の測定装置及び調整装置の異常の有無

六 内部に設ける電気機械器具又は配線の異常の有無

2 事業者は、前項ただし書の乾燥設備及びその附属設備については、その使用を再び開始する際に、同項各号に掲げる事項について自主検査を行なわなければならない。

3 事業者は、前二項の自主検査を行つたときは、次の事項を記録し、これを三年間保存しなければならない。

一 検査年月日

二 検査方法

三 検査箇所

四 検査の結果

五 検査を実施した者の氏名

六 検査の結果に基づいて補修等の措置を講じたときは、その内容

第八節 雑則

(地下作業場等)

第三百二十二条 事業者は、可燃性ガスが発生するおそれのある地下作業場において作業を行うとき（第三百八十二条に規定するずい道等の建設の作業を行うときを除く。）、又はガス導管からガスが発散するおそれのある場所において明り掘削の作業（地山の掘削又はこれに伴う土石の運搬等の作業（地山の掘削の作業が行われる箇所及びこれに近接する箇所において行われるものに限る。）をいう。以下同じ。）を行うときは、爆発又は火災を防止するため、次に定める措置を講じなければならない。

一 これらのガスの濃度を測定する者を指名し、その者に、毎日作業を開始する前及び当該ガスに関し異常を認めたときに、当該ガスが発生し、又は停滞するおそれがある場所について、当該ガスの濃度を測定させること。

二 これらのガスの濃度が爆発下限界の値の三十パーセント以上であることを認めたときは、直ちに、労働者を安全な場所

(可燃性ガスの濃度の測定等)

第三百八十二条の二 事業者は、ずい道等の建設の作業を行う場合において、可燃性ガスが発生するおそれのあるときは、爆発又は火災を防止するため、可燃性ガスの濃度を測定する者を指名し、その者に、毎日作業を開始する前、中震以上の地震の後及び当該可燃性ガスに関し異常を認めたときに、当該可燃性ガスが発生し、又は停滞するおそれがある場所について、当該可燃性ガスの濃度を測定させ、その結果を記録させておかなければならない。

(自動警報装置の設置等)

第三百八十二条の三 事業者は、前条の測定の結果、可燃性ガスが存在して爆発又は火災が生ずるおそれのあるときは、必要な場所に、当該可燃性ガスの濃度の異常な上昇を早期には握するために必要な自動警報装置を設けなければならない。この場合において、当該自動警報装置は、その検知部の周辺において作業を行っている労働者に当該可燃性ガスの濃度の異常な上昇を速やかに知らせることのできる構造としなければならない。

2 事業者は、前項の自動警報装置については、その日の作業を開始する前に、次の事項について点検し、異常を認めたときは、直ちに補修しなければならない。

一 計器の異常の有無

二 検知部の異常の有無

第一款の二 落盤、地山の崩壊等による危険の防止

第一款の三 爆発、火災等の防止

(自動警報装置が作動した場合の措置)

第三百八十九条の二 事業者は、第三百八十二条の三の自動警報装置が作動した場合に関係労働者が可燃性ガスによる爆発又は火災を防止するために講ずべき措置をあらかじめ定め、これを当該労働者に周知させなければならない。

(ガス抜き等の措置)

第三百八十九条の二の二 事業者は、ずい道等の掘削の作業を行う場合において、可燃性ガスが突出するおそれのあるときは、当該可燃性ガスによる爆発又は火災を防止するため、ボーリングによるガス抜きその他可燃性ガスの突出を防止するため必要な措置を講じなければならない。

(ガス溶接等の作業を行う場合の火災防止措置)

第三百八十九条の三 事業者は、ずい道等の建設の作業を行う場合において、当該ずい道等の内部で、可燃性ガス及び酸素を用いて金属の溶接、溶断又は加熱の作業を行うときは、火災を防止するため、次の措置を講じなければならない。

- 一 付近にあるぼろ、木くず、紙くずその他の可燃性の物を除去し、又は当該可燃性の物に不燃性の物による覆いをし、若しくは当該作業に伴う火花等の飛散を防止するための隔壁を設けること。
- 二 第二百五十七条の指揮者に、同条各号の事項のほか、次の事項を行わせること。
- イ 作業に従事する労働者に対し、消火設備の設置場所及びその使用方法を周知させること。
- ロ 作業の状況を監視し、異常を認めるときは、直ちに必要な措置をとること。
- ハ 作業終了後火花等による火災が生ずるおそれのないことを確認すること。

(防火担当者)

第三百八十九条の四 事業者は、ずい道等の建設の作業を行うときは、当該ずい道等の内部の火気又はアークを使用する場所（前条の作業を行う場所を除く。）について、防火担当者を指名し、その者に、火災を防止するため、次の事項を行わせなければならない。

- 一 火気又はアークの使用の状況を監視し、異常を認めるときは、直ちに必要な措置をとること。
- 二 残火の始末の状況について確認すること。

(消火設備)

第三百八十九条の五 事業者は、ずい道等の建設の作業を行うときは、当該ずい道等の内部の火気若しくはアークを使用する場所又は配電盤、変圧器若しくはしや断器を設置する場所には、適当な箇所に、予想される火災の性状に適應する消火設備を設け、関係労働者に対し、その設置場所及び使用方法を周知させなければならない。

第一款の四 退避等

(警報設備等)

第三百八十九条の九 事業者は、ずい道等の建設の作業を行うときは、落盤、出水、ガス爆発、火災その他非常の場合に関係労働者にこれを速やかに知らせるため、次の各号の区分に応じ、当該各号に掲げる設備等を設け、関係労働者に対し、その設置場所を周知させなければならない。

一 出入口から切羽までの距離（以下この款において「切羽までの距離」という。）が百メートルに達したとき（次号に掲げる場合を除く。）サイレン、非常ベル等の警報用の設備（以下この条において「警報設備」という。）

二 切羽までの距離が五百メートルに達したとき 警報設備及び電話機等の通話装置（坑外と坑内の間において通話することができるものに限る。以下この条において「通話装置」という。）

2 事業者は、前項の警報設備及び通話装置については、常時、有効に作動するように保持しておかなければならない。

3 事業者は、第一項の警報設備及び通話装置に使用する電源については、当該電源に異常が生じた場合に直ちに使用することができる予備電源を備えなければならない。

(避難用器具)

第三百八十九条の十 事業者は、ずい道等の建設の作業を行うときは、落盤、出水、ガス爆発、火災その他非常の場合に労働者を避難させるため、次の各号の区分に応じ、当該各号に掲げる避難用器具を適当な箇所に備え、関係労働者に対し、その備付け場所及び使用方法を周知させなければならない。

一 可燃性ガスが存在して爆発又は火災が生ずるおそれのあるずい道等以外のずい道等にあつては、切羽までの距離が百メートルに達したとき（第三号に掲げる場合を除く。）懐中電灯等の携帯用照明器具（以下この条において「携帯用照明器具」という。）その他避難に必要な器具

二 可燃性ガスが存在して爆発又は火災が生ずるおそれのあるずい道等にあつては、切羽までの距離が百メートルに達したとき（次号に掲げる場合を除く。）一酸化炭素用自己救命器等の呼吸用保護具（以下この条において「呼吸用保護具」という。）、携帯用照明器具その他避難に必要な器具

三 切羽までの距離が五百メートルに達したとき 呼吸用保護具、携帯用照明器具その他避難に必要な器具

2 事業者は、前項の呼吸用保護具については、同時に就業する労働者（出入口付近において作業に従事する者を除く。次項において同じ。）の人数と同数以上を備え、常時有効かつ清潔に保持しなければならない。

3 事業者は、第一項の携帯用照明器具については、同時に就業する労働者の人数と同数以上を備え、常時有効に保持しなければならない。ただし、同項第一号の場合において、同時に就業する労働者が集団で避難するために必要な照明を確保する措置を講じているときは、この限りでない。

(避難等の訓練)

第三百八十九条の十一 事業者は、切羽までの距離が百メートル（可燃性ガスが存在して爆発又は火災が生ずるおそれのあるずい道等以外のずい道等にあつては、五百メートル）以上となるずい道等に係るずい道等の建設の作業を行うときは、落盤、出水、ガス爆発、火災等が生じたときに備えるため、関係労働者に対し、当該ずい道等の切羽までの距離が百メートルに達するまでの期間内に一回、及びその後六月以内ごとに一回、避難及び消火の訓練（以下「避難等の訓練」という。）を行わなければならない。

2 事業者は、避難等の訓練を行つたときは、次の事項を記録し、これを三年間保存しなければならない。

- 一 実施年月日
- 二 訓練を受けた者の氏名
- 三 訓練の内容

第四編 特別規制

第一章 特定元方事業者等に関する特別規制

（警報の統一等）

第六百四十二条 特定元方事業者は、その労働者及び関係請負人の労働者の作業が同一の場所において行なわれるときには、次の場合に行なう警報を统一的に定め、これを関係請負人に周知させなければならない。

- 一 当該場所にあるエックス線装置（令第六条第五号のエックス線装置をいう。以下同じ。）に電力が供給されている場合
- 二 当該場所にある電離則第二条第二項に規定する放射性物質を装備している機器により照射が行なわれている場合
- 三 当該場所において発破が行なわれる場合
- 四 当該場所において火災が発生した場合
- 五 当該場所において、土砂の崩壊、出水若しくはなだれが発生した場合又はこれらが発生するおそれのある場合

2 特定元方事業者及び関係請負人は、当該場所において、エックス線装置に電力を供給する場合、前項第二号の機器により照射を行なう場合又は発破を行なう場合は、同項の規定により统一的に定められた警報を行なわなければならない。当該場所において、火災が発生したこと又は土砂の崩壊、出水若しくはなだれが発生したこと若しくはこれらが発生するおそれのあることを知つたときも、同様とする。

3 特定元方事業者及び関係請負人は、第一項第三号から第五号までに掲げる場合において、前項の規定により警報が行なわれたときは、危険がある区域にいるその労働者のうち必要がある者以外の者を退避させなければならない。

（警報の統一等）

第六百四十三条の六 元方事業者は、その労働者及び関係請負人の労働者の作業が同一の場所において行なわれるときには、次の場合に行なう警報を统一的に定め、これを関係請負人に周知させなければならない。

- 一 当該場所にあるエックス線装置に電力が供給されている場合
 - 二 当該場所にある電離則第二条第二項に規定する放射性物質を装備している機器により照射が行われている場合
 - 三 当該場所において火災が発生した場合
- 2 元方事業者及び関係請負人は、当該場所において、エックス線装置に電力を供給する場合又は前項第二号の機器により照射を行う場合は、同項の規定により統一的に定められた警報を行わなければならない。当該場所において、火災が発生したこと又は火災が発生するおそれのあることを知つたときも、同様とする。

第十章 通路、足場等

第一節 通路等

(通路)

第五百四十条 事業者は、作業場に通ずる場所及び作業場内には、労働者が使用するための安全な通路を設け、かつ、これを常時有効に保持しなければならない。

- 2 前項の通路で主要なものには、これを保持するため、通路であることを示す表示をしなければならない。

(通路の照明)

第五百四十一条 事業者は、通路には、正常の通行を妨げない程度に、採光又は照明の方法を講じなければならない。ただし、坑道、常時通行の用に供しない地下室等で通行する労働者に、適当な照明具を所持させるときは、この限りでない。

(屋内に設ける通路)

第五百四十二条 事業者は、屋内に設ける通路については、次に定めるところによらなければならない。

- 一 用途に応じた幅を有すること。
- 二 通路面は、つまずき、すべり、踏抜等の危険のない状態に保持すること。
- 三 通路面から高さ一・八メートル以内に障害物を置かないこと。

(機械間等の通路)

第五百四十三条 事業者は、機械間又はこれと他の設備との間に設ける通路については、幅八十センチメートル以上のものとしなければならない。

(作業場の床面)

第五百四十四条 事業者は、作業場の床面については、つまづき、すべり等の危険のないものとし、かつ、これを安全な状態に保持しなければならない。

(危険物等の作業場等)

第五百四十六条 事業者は、危険物その他爆発性若しくは発火性の物の製造又は取扱いをする作業場及び当該作業場を有する建築物の避難階（直接地上に通ずる出入口のある階をいう。以下同じ。）には、非常の場合に容易に地上の安全な場所に避難することができる二以上の出入口を設けなければならない。

2 前項の出入口に設ける戸は、引戸又は外開戸でなければならない。

第五百四十七条 事業者は、前条の作業場を有する建築物の避難階以外の階については、その階から避難階又は地上に通ずる二以上の直通階段又は傾斜路を設けなければならない。この場合において、それらのうちの一については、すべり台、避難用はしご、避難用タラップ等の避難用器具をもつて代えることができる。

2 前項の直通階段又は傾斜路のうち一は、屋外に設けられたものでなければならない。ただし、すべり台、避難用はしご、避難用タラップ等の避難用器具が設けられているときは、この限りでない。

第五百四十八条 事業者は、第五百四十六条第一項の作業場又は常時五十人以上の労働者が就業する屋内作業場には、非常の場合に関係労働者にこれをすみやかに知らせるための自動警報設備、非常ベル等の警報用の設備又は携帯用拡声器、手動式サイレン等の警報用の器具を備えなければならない。

(避難用の出入口等の表示等)

第五百四十九条 事業者は、常時使用しない避難用の出入口、通路又は避難用器具については、避難用である旨の表示をし、かつ、容易に利用することができるように保持しておかななければならない。

2 第五百四十六条第二項の規定は、前項の出入口又は通路に設ける戸について準用する。

(3) 建設業労働災害防止規程から抜粋

第9章 その他の災害防止対策

第4節 爆発・火災対策

(爆発・火災の防止)

第149条 会員は、引火物、爆発物等を取り扱う場合（ウレタンフォーム等を使用する断熱工事を含む。）には、点火源となる火気を使用してはならない。

2 会員は、可燃性ガスの発生するおそれのある場所では、ガス爆発を防ぐため、ガス濃度の測定を行い、その結果に基づき換気等を行わなければならない。

3 会員は、引火物、爆発物等の安全データシート（SDS）等により、作業場所で使用する引火物、爆発物等の危険性又は有害性等を確認してリスクアセスメントを行い、リスクレベルに応じた安全衛生対策を講じ、作業者に周知しなければならない。

第150条 会員は、溶接・溶断等の作業を行う場合には、周囲の可燃物を整理し、防災シート等で引火防止の措置を講じなければならない。

(4) 日本溶接協会規格から抜粋

「溶接，熱切断及び関連作業における安全衛生 第5部：火災及び爆発 WES-9005 2009」

4 火災・爆発の防止対策

4.1 一般

燃料ガス及び酸素による爆発・火災災害，溶接作業等に発生する火花，スパッタなどによる火災・爆発災害，並びに通電発熱による火災が，多く発生している。このため，管理者及び作業者は，火災及び爆発を防止するための対策を実施しなければならない。

4.2 火災・爆発の分類とその対策

火災及び爆発の分類とその対策は，次による。

- － 燃料ガスに引火したとき及び酸素に燃料ガスが混入して引火したときには，重大な爆発を引き起こす可能性が高い。対策は箇条5による。
- － 溶接作業等での火花，スパッタなどは，周囲に可燃性物質がある場合，それに着火し，重大な瑕疵火災の原因になる。対策は，箇条6による。
- － 被加工物の高温部，火花，スパッタなどは，その周辺及びタンク・サイロ等の内部に爆発性物質がある場合には，爆発を引き起こす危険がある。対策は，箇条7による。
- － 溶接は，大電流を使用する機会が多いため，通電による発熱，接続部のスパークなどが火災の原因となる。対策は箇条8による。
- － 作業環境が整備されていない場合，火災・爆発の原因となる。対策は，箇条9による。

4.3 事故報告

火災又は爆発の事故が発生したときは，報告書を所轄労働基準監督署に提出しなければならない。（安衛則第96条）

4.4 リスクアセスメント

省略

5 燃料ガス及び酸素の取扱い

5.1 一般

燃料ガス及び酸素に使用するガス装置及びガス集合装置の誤った取扱い並びに管理により，火災・爆発災害が生じるため，取扱いに関する正しい知識と管理が必要である。

以下、省略

6 可燃性物質への対策

6.1 一般

溶接作業等において発生する火花，スパッタなどにより可燃性物質が燃えるため，これを防止しなければならない。

6.2 可燃性物質の有無の確認

管理者は，作業場に可燃性物質が存在するか，又は存在の可能性があるかを確認しなければならない。

6.3 可燃性物質の移動又は除去

可燃性物質の移動又は除去は、次による。

- a) 溶接作業等の周辺の可燃性物質は、それらを移動できる場合、スパッタなどの飛散距離を考慮し、溶接作業等の位置から安全な作業範囲へ移動、又は除去しなければならない。
- b) 天井、壁などの溶接作業等では、隠れた所にある可燃性物質も安全な場所まで移動、又は除去しなければならない。
- c) 作業者は、可燃性物質の安全な場所への移動、又は除去が完全に行われないう限り、作業を行ってはならない。

6.4 被加工物の移動

被加工物周辺に可燃性物質があり、かつ、被加工物を移動できる場合、その被加工物を指定された安全な場所に移動させなければならない。

6.5 被加工物及び可燃性物質が移動不可能な場合

被加工物及び可燃性物質が、いずれも移動不可能な場合は、次による。

- a) アーク、スパッタ、火災などによる発火が起こらないように、可燃性物質を不燃性シートで完全に覆ったり、遮蔽するなど適切な防火対策を取らなければならない。
- b) 溶接作業等を行う床が可燃性物質である場合は、床の表面を金属の薄板か、耐火性の遮蔽材で覆い、保護しておかななければならない。
- c) 作業者は、これらの処置が完全に行われないう限り作業を行ってはならない。

6.6 その他の対策

その他の対策は、次による。

- a) 溶接作業等の後の熱い被加工物は、可燃性物質に近づけてはならない。
- b) 溶接作業等に使用する排気・換気用ダクトは、不燃性の材料で制作しなければならない。
- c) 遮光用のつい立、カーテンなどは、難燃性又は不燃性の材料で制作しなければならない。

7 爆発性物質への対策

7.1 一般

タンク、圧力容器、ドラム又はコンテナの溶接作業等、狭い場所での溶接作業等などでは、それらの内部に可燃性のガス、液体などが残留している場合、爆発が発生することが多い。これらの爆発性物質は、空気中にガス、蒸気又は粉じんとして表1又は表2の爆発限界内の濃度で存在するときに、スパッタなどによって着火し、爆発する。したがって、爆発性物質が爆発限界内の濃度で存在するおそれのある場合は、対策を実施しなければならない。 ※表1及び表2省略

7.2 爆発性物質の周辺での溶接作業等禁止

爆発性物質の周辺で溶接作業等を行わないようにするための実施事項は、次による。

- a) 管理者は、配管又はタンク、圧力容器、ドラム、コンテナなどの容器の溶接作業等に先立ち、次のような対策を実施しなければならない。
 - 1) その内部に入っている又は入っていた物質・材料が何であるか、また、それらは爆発性物質となるものでないかを十分調査する。
 - 2) 爆発性物質及びその元となる可燃性液体は、痛風、換気、除じんなどを行い、完全に除去しなければならない。(安衛則 第285条第1項)
 - 3) 酸素を通風又は換気のために使用してはならない。(安衛則 第286条)
- b) タンクなどの内部に入っている又は入っていた物質が可燃性ガスである場合には、二酸化炭素、窒素、アルゴンなどでの置換をすることによって、爆発又は引火を防止する。
- c) 作業者は、爆発性物質及びその元となる可燃性液体が完全に除去され、かつ、酸素欠乏を防止するために空気によって完全に置換されるまで、作業を行ってはならない。(安衛則第285条第2項)

7.3 可燃性ガス・液体などの周辺への電源、溶接機設置禁止

可燃性ガス・液体などのある所では、設備内部の熱、スパークなどによって引火又は爆発する可能性があるため、配電盤及び溶接機を設置してはならない。

8 通電による発熱対策

※省略

9 その他の対策

9.1 一般

火災・爆発などを防ぐためには、作業環境の整備及び管理者の役割を明確にしなければならない。

9.2 整理整頓

溶接作業等の装置、ケーブル及びその他の装置・機器は、消火作業の際にじゃまにならないように、常に作業場の整理整頓をしなければならない。

9.3 始業・終業点検

通常 of 始業・終業点検のほか、次による点検を行う。

- a) 溶接作業等の始業時には、周辺にむきだしの可燃性物質がないことを確認してから作業を開始しなければならない。
- b) 溶接作業等の終業時には、作業完了後、加熱部が冷却するまで、火災・爆発防止のため監視を続ける。

9.4 予防情報の掲示

作業場には、溶接作業等の領域であり標識を掲示し、また、作業環境によっては、火災に対する特別な予防情報を掲示することが望ましい。

9.5 溶接作業等の許可

溶接作業等を行う目的で設計されていない場所において溶接作業等を行うときは、作業を始める前に管理者による点検と許可を得なければならない。

9.6 防火装置の確認及び防火

管理者は、防火装置の確認及び防火に関して、次の事項を行う。

- a) 火災を防止するため、人的保護設備及び防火装置、火災感知器などが作業場に適切に配置され、使用されていることを確認しなければならない。
- b) 消火設備が決められた場所に適切に配置され、また、火災報知器が配備されていることを確認しなければならない。
- c) 作業者に対して、消火設備の設置場所及び使用方法を周知させなければならない。
- d) 必要に応じて“防火に関する安全手順書”を作成し、作業者に提示する。
- e) 作業終了後に火災のおそれがないことを確認しなければならない。