

工事中などに溶接・溶断の火花が可燃物に着火して火災になる事例が後を絶たない。特に、火花が構造体(可燃性の柱、梁壁、床など)や断熱材に着火すると、大きな火災になることが多く、工事中の作業員が逃げ遅れて死亡することもある。

年月	場所	原因	着火物	火災概要	死者数
2002年10月	長崎市	溶接	有機系梱包材	建造中の大型客船の下層船室内。5万㎡焼損。	0名
2008年1月	韓国利川	溶接	可燃性蒸気	建設中の地下冷凍倉庫。サンドイッチパネルや吹付ウレタンフォームに着火。	40名
2010年11月	中国上海市	溶接	竹の足場とナイロンの防護幕	28階建高層マンションの外壁工事中。外断熱用の発泡ポリスチレンと吹付ウレタンフォームに着火。	53名
2015年4月	苫小牧市	溶断	壁・天井のポリウレタンフォーム	キノコ工場でパイプ補修工事中。4千㎡焼損。	4名
2018年7月	東京多摩市	溶断	吹付ウレタンフォーム	建築中のビルで鉄骨の溶断火花が床の隙間に落下して着火。	5名
2019年2月	東京大田区	溶接	ポリウレタンフォーム	5階建て冷凍冷蔵倉庫の配管溶接作業中。660㎡焼損。	3名
2020年4月	韓国利川	溶接	壁・天井の吹付ウレタンフォーム	建設中の倉庫の地下2階で出火。	38名

表 溶接・溶断による最近の主な火災 溶接・溶断による最近の主な火災を整理したものである。韓国や中国で40～50名の方が亡くなる火災がたびたび発生しているのが目を引く。日本では、18年の多摩市の火災が記憶に新しい。この火災では、地下の工事現場で鉄骨の溶断作業中に、火花が床の隙間から落下して下階の天井に施工されていた吹き付けウレタンフォームの断熱材に着火した。有機系建材特有の大量の黒煙が短時間に建物中に充満し、逃げ遅れた作業員5名が亡くなった。工事現場では多数の作業員が働いており、かろうじて避難できた人たちも、間一髪だったという。

## 過去の火災事例

この種の事故は以前からあり、関係者が様々な安全対策を講じて来たが、なかなか無くならない。筆者は、そんな溶接・溶断による火災を防ぐ研究会のお手伝いをしていて、そろそろ対策がまとまって来たので、本稿ではその考え方を紹介したい。だが、建設中はその状況にもよるが、内装の不燃化、防火区画、非常用の照明装置、避難路、自動火災報知設備、スプリンクラー設備など、防火安全に大きな効果のある対策もまだ無効な場合が多い。このような状況で火災が発生すると、早期に発見して消火しない限り、作業員が避難することすら大変である。

最近では発泡プラスチック系断熱材やこれを心材としたサンドイッチパネル(以下「有機系断熱材」)が施工されることが多いが、これに着火すると、短時間のうちに大量の黒煙や一酸化炭素などの有毒ガスが発生するため、人命危険が極めて高くなる。

このため、建築基準法施行令第138条の8では「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。」とされている。また、消防法第8条と施行令第1条の2では、建設中の大規模な建築物や船舶は、工事中の防火管理者の選任・消防計画の作成・消防機関への提出・訓練等の義務が定められている。この消防法の規定は、02年

# 溶接・溶断による火災を防ぐ

このため、建築基準法施行令第138条の8では「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。」とされている。また、消防法第8条と施行令第1条の2では、建設中の大規模な建築物や船舶は、工事中の防火管理者の選任・消防計画の作成・消防機関への提出・訓練等の義務が定められている。この消防法の規定は、02年

(16%)、断熱材29件(14%)となっていて、断熱材は第3位である。ところが、火災が大きくなる(部分焼入全焼)率で見ると、断熱材に着火した場合が79%で第2位である。ちなみに第1位は構造体(85%)で、木屑・紙屑類は44%と低い。これらの結果を合わせると、溶接・溶断による火災は、火花が可燃性の床や壁、断熱材に着火する火災が最も多く危険で、初期消火できなければ80%程度の確率で大きく燃

一方、多摩の火災のように、高所や床の隙間から下の階に火花が落下して可燃物に着火する事例も多い。東京消防庁の事例では、9m下方にあった断熱材に着火した事例がある。断熱材以外では、7m下方の廃材に着火した事例がある。

溶接・溶断による火災を防ぐためのアメリカや日本のマニュアルでは、火花は水平方向にも下方にも、10mは飛ぶものと考えて安全対策を講じて作業すべきとなっている

溶接・溶断作業を行う者はこのことを十分に理解しておく必要がある。「不燃材料」の認定マークがあるから大丈夫と思ってその付近で溶接・溶断作業を行うと、思わぬ火災を引き起こす恐れがあるからだ。この種の断熱材は着火しにくいことは確かだが、別の可燃物に着火して火災になった場合には、難燃処理をしていないものと同じくらい激しく燃え、大量の黒煙と有毒ガスを発生する。

また、溶接・溶断作業を行う場合には、周囲や下階に火災の監視者と消火器を配置し、作業終了後も定期的に(少なくとも1時間おきに3回以上)点検を行うことが必要である。サーモカメラは、火の気の確認に極めて有効なので、点検の際には積極的に使用すべきである。作業終了後に長期間点検を続けることは難しい

以上のように整理すると、溶接・溶断作業による火災を防ぐには、当たり前のことを当たり前にやることに尽きる、ということがわかる。古典的な手法だが、溶接・溶断作業による火災を防ぐための基本知識を整理したマニュアルを作り、工事関係者に知ってもらうことが最も効果的ではないか。

溶接・溶断の火花による火災は水平方向に10m程度は飛ぶが、滞留時間が長いとその間に温度が下がって着火能力を失う。16～19年の東京消防庁管内の火災事例のうち詳細が確認できた12件で見ると、水平方向では50cm程度飛んで断熱材に着火したのが最も多い。圧力的に多くなっている。

総務省消防庁の調査では、17～19年に発生した工事に起因した建物火災のうち、発火源が溶接機・切断機である火災は201件あったが、このうち火花が飛んで可燃物に着火した火災が144件(72%)で、圧力的に多くなっている。

着火物別に見ると、201件中、木屑・紙屑類66件(33%)、構造体33件(16%)、断熱材29件(14%)となっていて、断熱材は第3位である。ところが、火災が大きくなる(部分焼入全焼)率で見ると、断熱材に着火した場合が79%で第2位である。ちなみに第1位は構造体(85%)で、木屑・紙屑類は44%と低い。これらの結果を合わせると、溶接・溶断による火災は、火花が可燃性の床や壁、断熱材に着火する火災が最も多く危険で、初期消火できなければ80%程度の確率で大きく燃

注意すべきは、有機系断熱材に難燃処理をしていても、状況次第で激しく燃えるものがあることだ。不燃材料の試験方法は国土交通大臣が認めた試験機関がそれぞれ定められているが、事実上、国土交通省が決められている。その試験方法は複数あるが、最も手軽な、小片を使ったコーンカロリメーターによる

「不燃材料」の認定マークがあるから大丈夫と思ってその付近で溶接・溶断作業を行うと、思わぬ火災を引き起こす恐れがあるからだ。この種の断熱材は着火しにくいことは確かだが、別の可燃物に着火して火災になった場合には、難燃処理をしていないものと同じくらい激しく燃え、大量の黒煙と有毒ガスを発生する。

また、溶接・溶断作業を行う場合には、周囲や下階に火災の監視者と消火器を配置し、作業終了後も定期的に(少なくとも1時間おきに3回以上)点検を行うことが必要である。サーモカメラは、火の気の確認に極めて有効なので、点検の際には積極的に使用すべきである。作業終了後に長期間点検を続けることは難しい

以上のように整理すると、溶接・溶断作業による火災を防ぐには、当たり前のことを当たり前にやることに尽きる、ということがわかる。古典的な手法だが、溶接・溶断作業による火災を防ぐための基本知識を整理したマニュアルを作り、工事関係者に知ってもらうことが最も効果的ではないか。