

シュレッダーから出火した火災について

千葉県消防局予防部予防課

本件は、電気製品が起因した火災で、機器の構造、性能等の専門的知識を得るため、関係機関の協力を得て実況見分を実施し、更には火災現場で発生した燃焼現象を立証するため、出火事例に基づく再現実験を実施したことによって、原因判定に至った火災事例である。

1 火災概要

(1) 出火日時

平成 20 年 6 月 2 日 (水) 12 時 20 分頃

(2) 覚知日時

平成 20 年 6 月 2 日 (水) 15 時 32 分

(3) 鎮火日時

平成 20 年 6 月 2 日 (水) 12 時 20 分

(4) 出火場所

千葉県若葉区

(5) 被害状況

ア人的被害 42 歳男 1 名

顔面熱傷 1 度

イ物的被害なし

(6) 気象;(犬況

天候:晴風向:南風速:3m

2 出火原因

シュレッダーにエアダスターを使用したため、機器内部に可燃性ガスが滞留し、モーターブラシから発生した電気火花が可燃性ガスに着火し、爆発したものである。

3 焼き状況

(1) 第 1 回実況見分

本件は、共同住宅の 1 室にある広告代理会社の事務所内で発生した事後聞知火災である。

建物外周部を見分するも焼けは認められない。屋内に入り見分すると、事務室内にはシュレッダーと業務用複写機が置かれ、机にはパソコン数台と OA 機器用のスプレー式エアダスター数本が置かれている状況で、焼けは見分できない。

関係者の供述によると「シュレッダーで紙 2 枚を裁断中に紙詰まりの表示ランプが点灯したため、内部を確認していたところ、突然『パン』という爆音とともに目の前に炎が噴き出し、炎は一瞬で

消えた。」とのことであった。

この供述に基づき、事務室内に置かれたシュレッダーを見分すると、外観上に焼けた痕跡は認められない。(写真 No. 1)

シュレッダーの内部を見分すると、カッター部に巻き付いた裁断屑の一部には外周部分の変色や焦げが認められ、更にダストボックス内にも同様に外周部分が焦げた裁断屑と焼け焦げた毛髪が見分できる。(写真 No. 2)

また、シュレッダーの取扱者 1 名が顔面に軽い火傷を負っている状況であった。

(2) 第 2 回実見見分

シュレッダーを詳細に見分するため、関係者の承諾を得て、販売会社立会いのもと合同で実見見分を実施した。



写真 No. 1 シュレッダーの状況



写真 No. 2 裁断屑と毛髪の焼けの状況

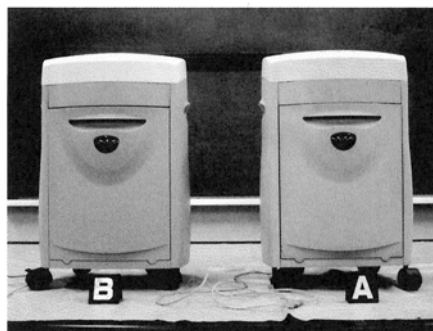


写真 No. 3 同型機 (B) 出火機 (A)

また、販売会社から同型機の提供が受けられたので、出火機(A)、同型機(B)とし、比較しながら見分を進めた。

立会人の説明によると、シュレッダーは中国製の OEM 製品(相手先ブランド製造)で最大裁断枚数は A4 判コピー用紙 15 枚までとのことである。(写真 No. 3) 2 台を比較し見分すると、上部に記載されている警告表示が、出火機(A)は「クリップ禁止」、「衣類巻き込み注意」、「手を入れるな」の 3 項目の図記号に対し、同型機(B)は「警告 1」表示に加え「子供使用禁止」、「手を入れるな」、「衣類巻き込み注意」、「髪の毛巻き込み注意」、「可燃性スプレー厳禁」の 5 項目の図記号と文字表示がされている。(写真 No. 4、5)

この警告表示は、平成 19 年 8 月に技術基準が改正され、以降に製造された製品には 5 項目の図記号と文字表示がされているが、改正以前の製品は 3 項目の図記号のみである。

出火機(A)本体の上部を取り外し内部を見分すると、配線、基板、マイクロスイッチ等の電気系統及びモーター、ギア等の駆動部に焼け、損傷等の痕跡は認められないが、カッター構成部品(巻き付

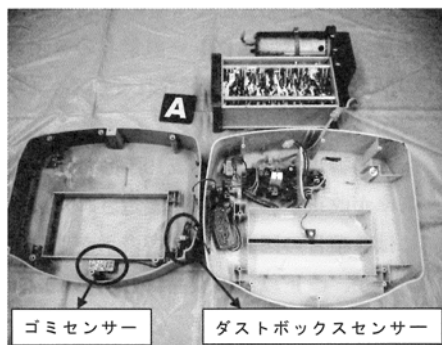
【警告表示の状況】



写真No. 4 出火機 (A) 警告表示

き防止材)の一部と本体セパレート部分にある樹脂製パッキンの1箇所欠損が認められた。(写真No. 6~9)

安全装置について立会人に説明を求めると、「ダストボックスを引き出した時に裁断を停止する『ダストボックスセンサー』、ダストボックス内の裁断屑が規定量に達したことを知らせる『ゴミセンサー』があり、更に紙詰まりを起こした場合に、モーターを



写真No. 6 出火機 (A) の内部状況

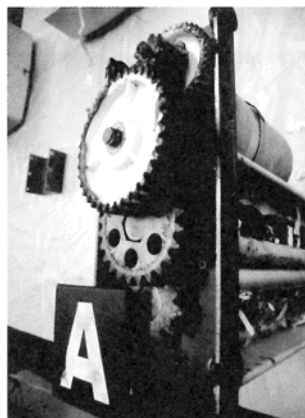


写真No. 5 同型機 (B) 警告表示

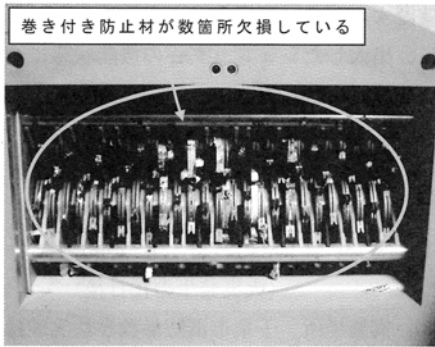
過熱から保護するためのオートオフ機能が搭載されている。」と説明した。

モーターの可動状況を確認するため、電源プラグを差し込み、裁断スイッチを操作すると、直流モーターブラシから電気火花が発生し、モーターの可動が確認された。(写真No. 10)

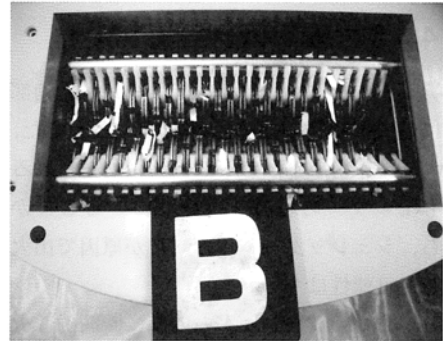
また、立会人から過去の事件事例として2005年以降、シュレッダーを起因とした出火事例が4件あり、いずれも



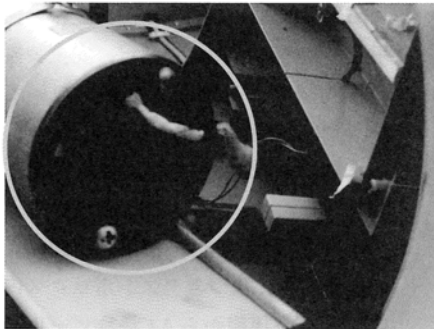
写真No. 7 出火機 (A) の駆動部の状況



写真No 8 出火機 (A) のカッター部の状況



写真No 9 同型機 (B) のカッター部の状況



写真No 10 出火機 (A) モーターの状況

シュレッダーにエアゾール製品を使用し、火災に至ったものであるとの情報を得た。

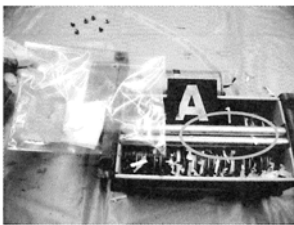
(3) 付着物及び裁断屑の分析

過去の火災事例から、エアゾール製品を使用したことにより火災に至ったとの

情報を得たため、シュレッダー内部の数箇所から採取した付着物及び裁断屑をガスクロマトグラフ質量分析計で分析するも、油分及び可燃性ガスの成分は検出されなかった。(写真 No. 11~14)

実況見分状況及び関係者の供述から、シュレッダー本体に焼けた痕跡は認められないが、熱の影響を受けやすい裁断屑のみが焼け焦げていたことから、シュレッダー内部で何らかの火炎が発生したものの、火炎は瞬間的であったため、わずかな焼損状況であったと考察した。

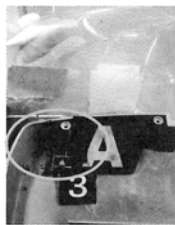
【付着物及び裁断屑の採取箇所】



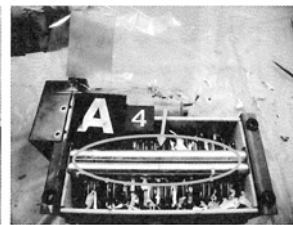
写真No 11



写真No 12



写真No 13



写真No 14

4 出火原因の検討

シュレッダー内部の電気系統及び駆動部に焼け、損傷が認められないこと。また、カッター構成部品の一部に欠損が見られるもモーターの可動を確認していることから、シュレッダー本体の異常が原因で出火した可能性はない。

一方で、シュレッダー内部に瞬間的な火災が発生し、内部の配線等に焼けた痕跡が残らない現象として、可燃性ガスの燃焼が考えられる。そして、シュレッダーにエアゾール製品を使用し、火災に至った事例が過去に4件発生していること。また、実況見分時にモーターブラシから電気火花が発生することを確認していることから、シュレッダー内部に可燃性ガスが滞留すると、モーターから発生した電気火花によって、可燃性ガスが燃焼、爆発することが考えられる。

ここで、シュレッダーは構造上、可燃性ガスを発生しないこと。また、事務室内にエアダスター数本が見分されることを考えると、取扱者がシュレッダー内部に可燃性ガスを誤って噴射した可能性もある。また、取扱者から「裁断中に紙詰まりを起し、逆転操作をした。」との供述を得ており、シュレッダーに誤って可燃性ガスを噴射する行為として、詰まった紙を吹き飛ばすエアダスター又は刃の滑りを良くする潤滑剤を紙投入口に使用したことが考えられる。

よって、シュレッダーのモーターブラシで発生する電気火花によってエアゾール製品に含まれる可燃性ガスに着火するのかわを確認するため、再現実験を実施するととも

に、出火したシュレッダーの機能状態について検証を行った。

5 再現実験

(1)実施日 6月12日

(火災発生の日後)

(2)実施場所 千葉市消防学校燃焼実験棟

(3)実験内容

ア 実験1「機能状態の確認」

出火機(A)、同型機(B)2台を使用し、裁断速度の比較測定、安全装置の作動試験、裁断機能状態についてA4判コピー用紙の裁断試験を行った。

イ 実験2「出火事例に基づく再現実験」

出火機(A)1台を使用し、関係者の供述内容に基づきダストボックス内に何もない状態からA4判コピー用紙2枚を裁断する。その後、エアゾール製品をシュレッダー上部の紙投入口に一定時間連続噴射した後に裁断スイッチを操作し検証を行った。

(4)実験結果

ア 実験1

①裁断速度の比較測定(A4判コピー用紙1枚当たり)

実施回数	出火機(A)	同型機(B)
1回目	7秒11	6秒22
2回目	7秒24	6秒54

2回実施の結果、いずれも同型機(B)に対して出火機(A)の裁断速度は遅かった。(写真NQ15)



写真No. 15

②安全装置の作動試験

ダストボックスセンサーとゴミセンサーは警報音を発し正常に作動することを確認した。

また、裁断中にダストボックスを引き出した場合、モーターへの電源供給が遮断され、裁断が停止することも確認した。(写真 No. 16、17)



写真No. 16



写真No. 17

③裁断機能状態

出火機(A)については、すべての安全装置の正常作動が確認された。また、裁断機能については、経年的使用による機能低下が見られ、容易に紙詰まりし易い状態が確認された。

裁断枚数	裁断状況	表示灯(※)
15枚	停止	(緑) → (赤)
12枚	停止	(緑) → (赤)
11枚	可能	(緑)
10枚	可能	(緑)
6枚	2回目で停止	(緑) → (赤)
2枚	10回目で停止	(緑) → (赤)

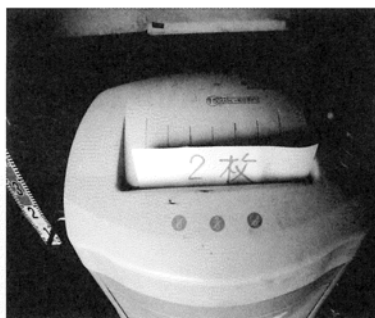
※ 表示灯が示す状態

「緑」正常作動

「赤」モーター過熱防止のオートオフ機能が作動(写真No. 18、19)



写真No. 18



写真No. 19

イ 実験2

出火事例を参考に次の製品を使用した。(写真 No. 20)

《製品1》エアダスター:HFC-152a
(ハイドロフルオロカーボン)

《製品2》エアダスター:DME
(ジメチルエーテル)

《製品3》潤滑剤:LPG



写真No. 20 実験使用製品

(液化石油ガス)

噴射時間	製品 1	製品 2	製品 3
5 秒	出火せず	出火せず	出火せず
10 秒	出火せず	爆 発	実施せず (※)

製品 1、製品 3 ではいずれも出火には至らず。

※製品 3 については、5 秒噴射で成分の残存及び臭気の残留が認められたため、10 秒噴射は実施せず。(写真 No. 21)



写真No. 21 製品 3 噴射後の状況

製品 2 (DME) を 10 秒間噴射後、裁断スイッチを操作すると、「パーン」という乾いた爆発音とともに、上部の紙投入口から橙色の火炎が噴出し、機器全体が一瞬で炎に覆われた。火炎は最高で高さ幅ともに約 1m までに達した。また、シュレッダー本体は衝撃によって後方へ吹き飛んだ。その燃焼現象は、爆鳴を伴った爆発であった。(写真 No. 22～33)

製品 2 は主成分が DME で、DME の爆発限界は 3.4～27%である。文献によると「エアダスターの噴出量は、約 1 秒間噴出したところ、室温 24℃で平均 0.7L であった。」とある。したがって、今回は 10 秒噴射しているため注入量は約 7L であったと思われる。また、シュレッダーのダストボックスと本体の合計容積が約 40L に対して、エアダスターの注入量が約 7L であるため、濃度は約 18%で爆発限界範囲内の値である。

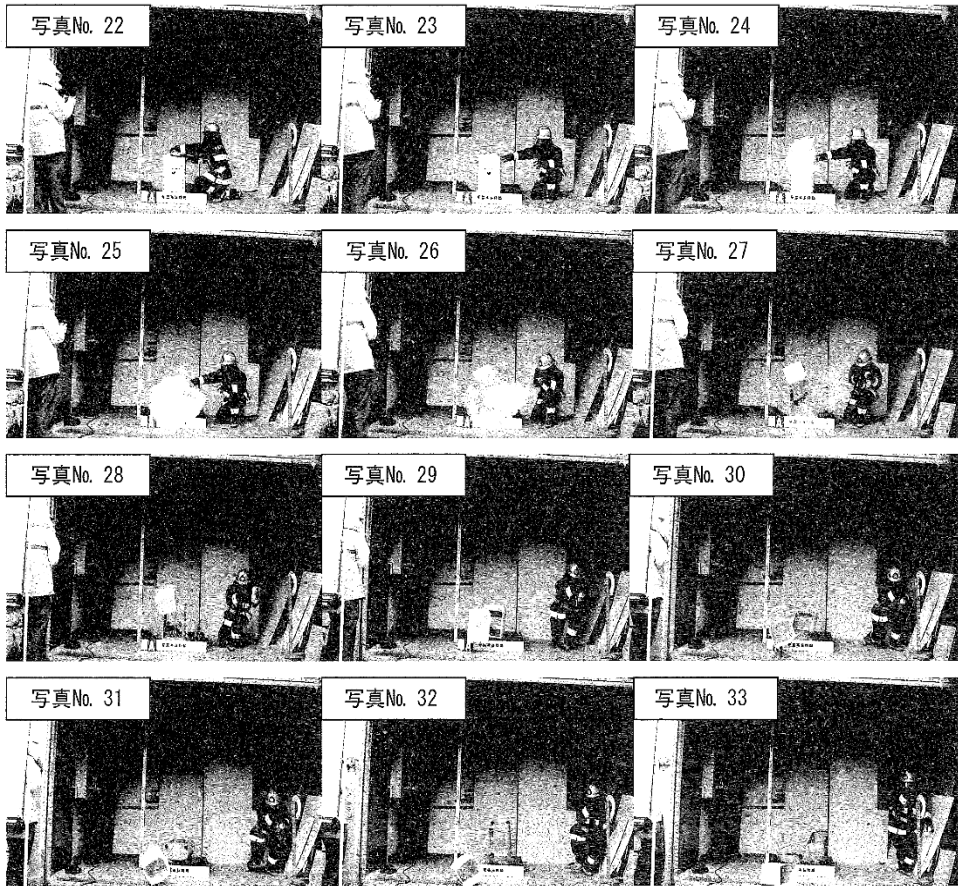
このことから、シュレッダーの紙投入口にエアダスターを使用し裁断操作すると、モーターブラシの電気火花によって可燃性ガスが燃焼し爆発するものと考えられる。

爆発後にシュレッダーを見分すると、外観上焼けた痕跡は認められない。また、内部を見分するも、配線、基板等に焼けた痕跡は認められない。(写真 No. 34)

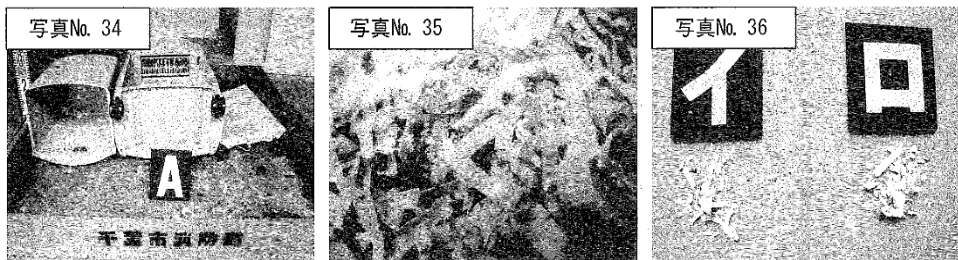
ダストボックス内の裁断屑の一部には外周部分の焼け焦げが認められる。また、実験での裁断屑と火災現場でシュレッダー内部に残っていた裁断屑を比較すると、焼け方はほぼ一致している。(写真 No. 35、36)

実験後の可動状況を確認するため、A4 判コピー用紙 1 枚を裁断したところ裁断可能であった。

【製品2 DMEの燃焼状況】



【爆発後の状況】



爆発後の焼損状況

裁断屑の焼損状況

火災現場（イ）再現実験（ロ）

実験後のシュレッダー内部に認められる
火炎発生の痕跡は、内部の裁断屑だけであり、
火災現場での見分状況と合致している。

6 結論

シュレッダーの取扱者は、「裁断中に紙詰まりを起こし、逆転操作をし、ダストボックスを引き出して内部を覗き込んだ瞬間に炎が噴き出し、炎は一瞬で消えた。」「エアダスター等は使用していない。」と供述している。

逆転操作をした時に電気火花が発生することから、可燃性ガス等が滞留していれば着火し爆発する可能性はあるが、取扱者はエアダスターの使用を否定している。しかし、シュレッダーは構造上可燃性ガスが発生しないこと。また、「ダストボックスを引き出して内部を覗き込んだ瞬間に炎が噴き出した。」という供述は、安全装置の作動試験時、ダストボックスを引き出すとモーターへの電源供給が遮断されることを確認しており、ダストボックスを引き出した時点で爆発は生じないことから、取扱者の供述には矛盾が生じる。

一方で、再現実験では爆発によってシュレッダーから噴き出した火炎が最高で約1mまで達しており、状況は異なるが、取扱者の「瞬間に炎が噴き出した。」という供述内容とは一致している結果となった。

以上のことから、本件は取扱者の供述とは異なるが、シュレッダーで裁断中に紙詰まり状態となり、解消するためにOA機器用のスプレー式エアダスターを使用した可能性が高く、モーターブラシの電気火花によって製品に含まれる可燃性ガスに着火し、爆発したものと推定する。

7 まとめ

本事例を通じて、シュレッダーにエアゾール製品を使用した場合、爆発することが判明した。また、平成19年8月の技術基準の改正以降に製造されたシュレッダーには「可燃性スプレー厳禁」の図記号と文字表示がされているも、警告表示のない改正以前に製造された機器が現在も一般に使用されていることも判明した。

一方、エアゾール製品にはシュレッダーへの使用禁止が表示されているが、一般的に埃を吹き飛ばすものという認識から、爆発する危険性が十分に周知されていないのが現状である。

現在、インターネットの普及に伴い、一般家庭でのパソコン使用も当たり前の時代となり、同様に個人情報を守るために家庭用のシュレッダーも普及してきていることから、同様の火災発生が懸念される。今後は、シュレッダーをはじめ電気火花を発生する電気製品にエアゾール製品を使用した場合の危険性を広く周知するとともに、類似火災防止に努めていきたい。

終わりに、本事例が市民の安全確保の予防対策に寄与されることを期待します。

8 参考文献

エアゾール使用によるシュレッダーの爆発事故(北海道警察本部刑事部科学捜査研究所、火災297 Vol.58 No.6 2008.12p.35-38)