

消防用ロボットの活用事例について

東京消防庁警防部

特殊災害課長 田 中 英 夫

1. はじめに

最近の科学技術の進歩に伴い、消防活動を行うロボットも数多く開発され、実用機としても配備が進んでいるところである。

このような中、NBC テロ災害の場合に、原因物質が不明のまま消防活動を行うことには大きな危険が伴うことから、市販の偵察用のロボットについても、導入の検討が進んでいるところである。

本稿では、これまで東京消防庁に導入されているロボットのうち、実災害で活用され、被害の軽減に効果があったと思われる事例について紹介する。

2 栃木県黒磯市タイヤ工場火災

平成 15 年 9 月 12 時ごろ発生した火災は、原材料ばかりでなく製品の新品タイヤにも延焼し、大規模な火災へと進展した。最終的には工場約 40,000 m²、製品のタイヤ約 165,000 本を焼損した。

黒磯市では、県知事を通じて緊急消防援助隊を要請し、東京消防庁からも 27 台の消防車と 3 機のヘリ、136 人の消防職員が派遣された。

同日 16 時に消防庁長官からの応援要請を受け、指揮支援隊をヘリにより派遣した。

現地での情報収集の結果、隊員の屋内進入が困難であること、大規模な建物内で大量の可燃物が燃焼していることから、屈折放水塔車、及びレインボー5 などの特殊車両を核とする活動が必要であると判断した。



直ちに東京消防庁からこれらの部隊を出場させ、消火にあたらせた。

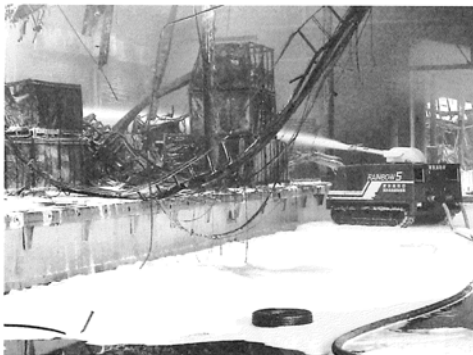
タイヤ工場の技術部員からは建物の内部状況及び可燃物・危険物の貯蔵状況を聴取し、内部では合成ゴム原料・天然ゴム・硫黄が大量に貯蔵され、燃焼により亜硫酸ガス等の有毒ガスが発生することが明らかになった。

この危険情報については、指揮本部を通じて全ての活動部隊に対し速やかに周知され、安全管理の徹底が図られた。

このような情報収集・分析活動によって、次のような活動方針が現地指揮本部において定められた。

- (ア)放水銃等を活用した大量放水
- (イ)高所放水による3階部分及び倒壊、崩壊危険場所への大量放水
- (ウ)無人走行放水車を活用した建物内部及び倒壊、崩壊危険場所への放水
- (エ)界面活性系消火剤(クラスA)の活用
- (オ)水利の確保

レインボー5 到着後は、写真に示すように、倒壊危険のある室内、長時間放水が必要なタイヤ原料の燃焼に対し、消火活動に活躍した。



屋内進入して活動するレインボー5



タール堆積の中で放水するレインボー5

3 都内スタジオ火災

(1) 発生日

平成 16 年 11 月 0 時 57 分覚知

(2) 建物用途

スタジオ

(3) 火災の概要

床面から 12m の高所(キャットウォーク)から何らかの火源により出火したと推定される。
この火が、スタジオ内の収容物に燃え広がり、延焼拡大したものである。

耐火造 1 階建 1,067 m²のうち、1,067 m²すべてを焼損(全焼)した。

(4) 建物の特徴

大規模建物のため、建物内部構造及び収容物等の実態把握が困難であった。

天井に、吊るされた撮影用機材等の落下危険があり、進入困難であった。

燃焼物は、多種多量で、爆発的燃焼による危険が予想された。

収容物が壁のように作られていたため、有効注水が困難であった。

(5) 消火活動の状況

東京消防庁では、ポンプ車など 43 台を出動させ、消火活動を行なったが、開口部が低い部分にしかなく、建物上部に煙が充満し、排煙に時間を要した。

また、建物が大規模であるため、建物内部構造及び収容物等の実態把握が困難であった。

(6) 活動の方針

天井に、撮影用機材等が設置してあり、落下危険があったことから、内部進入を統制した。

長時間の消火活動になることから、交替要員の確保を行なった。

赤外線カメラ等を活用して燃焼実態の把握をした。

レインボー5(2 台)を活用し、長時間大量放水活動を実施した。

排煙車を活用し、吸気側から排煙活動を行った。



4 東京消防庁における消防ロボットの導入経過について

昭和 39 年に発生した品川区での倉庫火災において、多数の殉職者を出したことから、昭和 46 年に無人走行放水車を製作したのが東京消防庁における消防ロボットの先駆けである。

この無人走行放水車は、走行用エンジンを備えた台車にリモコン式放水砲を装備したもので、遠隔操作によって、100m 離れた位置まで走行し放水操作が自由に行なえるものであった。

その後、レインボ`5 が導入される昭和 61 年まで実戦配備されていた。

無人走行放水車の仕様		
全 長		2,504mm
全 幅		967mm
全 高		1,410mm
総 質 量		900kg
操作方式		有線100m
放 水 量	最大放水量毎分	5,000 ℓ
	最大放泡量毎分	3,000 ℓ
最大射程		70メートル

（東京消防庁提供）

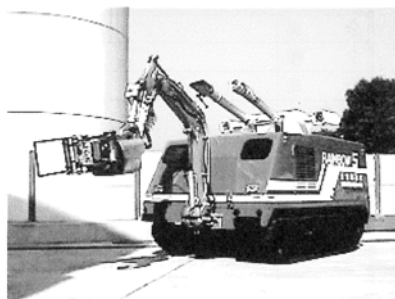
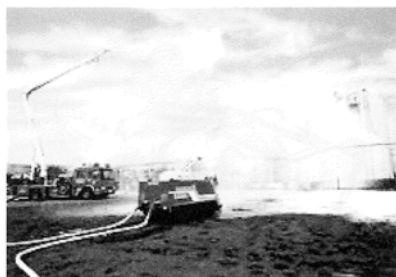
5 無人放水車（レインボー5）について

無人放水車は、主として石油コンビナート、航空機、タンクローリー等の危険物火災、強い放射熱を発生する大規模火災及び爆発火災など消防隊員が接近困難な災害に対処する目的で昭和 61 年に製作された。

初期機では、3 軸 6 輪走行であったが不整地の走行性能向上のため、後継機からはクローラー式の走行方式となっている。

倒壊物、危険物ドラム缶などの障害物を除去するため、バケットとグラブプルが交換可能な障害物除去装置を設けている。

テレビカメラは、前方に 3 台、後方に 1 台で、前方の 2 台は立体カメラとなっている。



無人放水車（レインボー５）の仕様		
全 長		3,875mm
全 幅		1,800mm
全 高		2,370mm
総 質 量		4,150kg
操作方式	無線30m 有線100m	
放 水 量	最大放水量毎分	5,000 ℓ
	最大放泡量毎分	3,000 ℓ

6 その他のロボットについて

(1) 遠隔操作式消火装置（ジェットファイター）

洞道火災や地下街火災で消防隊員が接近困難な火災の消火手段として、昭和 63 年に製作された。

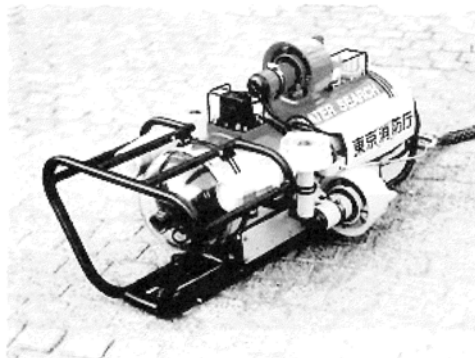
全 長	1,200mm
全 幅	740mm
全 高	450mm
総 質 量	180kg
走行方式	放水反動力又はモーター駆動
特 徴	高圧ホースにより約2Mpaの水を送る。 水タンクに300ℓの水をため、最大210ℓ/min.の噴霧又は直状放水を行なう。



(2) 水中検索装置（ウォーターサーチ）

水難事象において、天候、深度、障害物等のため、消防隊員が活動困難な場合に、水上からの遠隔操作により要救助者の検索を行なう。平成２年度に５台が導入された。

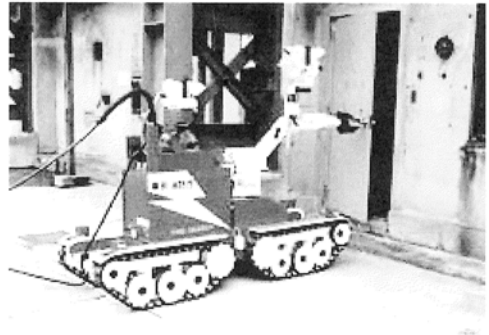
全 長	1,006mm
全 幅	471mm
全 高	458mm
総 質 量	39kg
最大速度	約 3 ノット
特 徴	視界不良時にソナーから超音波を発信し、物体からの反射波を画像化して物体の確認を行なう。 また、マニピュレータを有している。



(3) 偵察ロボット(ファイアーサーチ)

濃煙や有毒ガス等で、消防隊員による内部把握が困難な災害に対し、遠隔操作によりガス濃度測定や映像装置などにより情報収集を行なうものである。

全 長	2,300mm
全 幅	720mm
全 高	1,500mm
総 質 量	520kg
最大速度	前・後進最大1.8km/h
特 徴	連結部形状変形型クローラーを採用している。 また、マニピュレータを有している。



(4) 救出ロボット(ロボキュー)

火災や濃煙熱気などにより消防隊員が建物内部に進入困難な火災現場において、2本のマニピュレータを活用して被災者を収容するもので、平成5年に配備された。

全 長	3,980mm
全 幅	1,740mm
全 高	1,890mm
総 質 量	3,860kg
最大速度	前・後進最大4.0km/h
特 徴	エンジン駆動によるクローラーを採用している。 2本のマニピュレータにより、被災者を救出台に収容する。さらに空気ポンペの空気を被災者に供給する。

