

消防隊用退路表示ホースの開発と不意離脱防止金具による 確実なホースラインの確保の検証

岡田 健*, 水野 守**
青木 啓太*, 林 新也*, 坂本 佑介***, 持田 春人**

概 要

現在、東京消防庁で配置されている色系と織目による退路方向表示と蓄光部分を有する消防用ホース(以下「ホース」という。)について、白煙が立ち込める火災現場における視認性の低下等、改善の余地がある。また、ホース結合部が意図せず外れる不意離脱防止金具について、より実際の火災現場に近い状況下での有効性の確認が必要である。そこで、本研究ではホースの視認性の向上及び不意離脱防止金具の有効性の実証を基に、その効果について研究した。

その結果、新たに蓄光及び反射機能を有する消防用ホース及び東京消防庁に導入している蓄光ホースともに、暗所下では蓄光は視認に有効であるが、濃煙下では蓄光は視認できず、投光器による照射での反射は煙で光が散乱し視認できなかった。

不意離脱防止金具については、オス側の押輪がロックされる機構にすることによって離脱しにくくなったことが確認できた。

1 はじめに

帝国繊維株式会社(以下「当社」という。)では、令和4年度から民間企業、大学及び研究機関等への公募を通じて広く技術協力を求め、民間企業等が企画・立案し、主体的に行う調査、研究、開発に対して、消防が保有する知見等を提供し、その活動をサポートすることで、東京消防庁の将来の課題解決を目指す公募型研究に応募した。当社の研究について、東京消防庁と実施した内容は、以下のとおりである。

2 東京消防庁の募集研究テーマ

火災現場等の屋内で安全に活動するための研究(知見提供型研究)

3 研究テーマ

消防隊用退路表示ホースの開発と不意離脱防止金具による確実なホースライン確保の検証

4 研究内容

(1) 消防隊用退路表示ホースの開発

現在、当社は色系と織目による退路方向表示と両耳部に蓄光による発光部分を有するホースを東京消防庁に導入し、消防活動現場で視認性の向上に寄与している。一方、過去の実験結果¹⁾(令和4年消防科学セーフティレポート第59号

消防活動時の退路確保資器材に関する検証)より、煙下のような視界の悪い状況では、ホースの視認性の低下が課題として挙げられている。

(2) 不意離脱防止金具による確実なホースラインの確保

東京消防庁では65mmホースには町野式、屋内進入で使用する50mmホースにはネジ式が使用されている。町野式ホースは、屋内進入においてホースの結合金具が階段の段差、屋内の角等に引っ掛かり、意図せず外れること(以下「不意離脱」という。)が過去の実験²⁾(令和元年消防科学セーフティレポート第57号消火用ホース結合金具の結合方式に関する検証)により分かっており、ホースの不意離脱が課題として挙げられている。

5 消防用退路表示ホースの開発

表1 実験資器材

資器材	特徴
現行ホース	ホース耳部分全体に蓄光機能
試作ホース	ホース耳部分に蓄光・反射機能

*帝国繊維株式会社 **安全技術課 ***中野消防署

(1) 実験資器材

実験資器材を表 1 に示す。なお、試作ホースには、パターンのある退路方向表示機能がある。

(2) 確認実験

実験状況を図 1 に示す。実験条件は、暗室で保管したホースをポンプ車のボックス灯（LED 灯）で 10 分間蓄光させ、暗所及びスモークマシンで濃煙下にし、20 分間ホースの蓄光状況と投光器照射による反射状況を確認した。

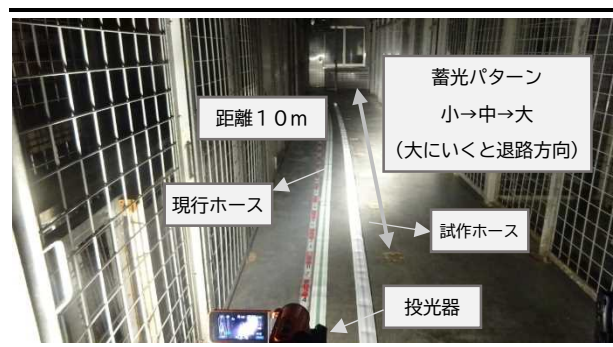


図 1 実験状況

(3) 実験結果

実験結果を表 2 に示す。

表 2 実験結果

	暗所	暗所+白煙	暗所+白煙 +投光器
現行 ホース	○ 視認可	× 視認不可	× 視認不可
試作 ホース	○ 視認可	× 視認不可	× 視認不可
視認 状況			

ア 現行及び試作ホースともに暗所下では、蓄光機能は時間の経過とともに減衰していくが、視認できた。

イ 退路方向表示について、現行と試作ホースを比較すると、試作ホースの退路方向表示は確認できたが、視認状況は、現行のものと変わらなかった。

ウ 現行及び試作ホースともに暗所濃煙下では、蓄光機能は視認できず、投光器による照射での反射機能は煙で光が散乱し視認できなかった。

6 不意離脱防止金具による確実なホースラインの確保

(1) 確認実験

実験項目及び条件を表 3 に示す。

表 3 実験項目及び条件

項目	内 容		
実施 場所	場所：消防学校 学生訓練棟		
接触 イメ ージ	 ひさし部分	 階段部分	 進入口部分
実験 状況	1 ひさし部分：ホース軸方向に上げ下げし、ひさしに 100 往復させ金具を接触させた。 2 階段部分：ホース軸方向に引き合い、1つの段差につき金具を 100 回往復引き摺り接触させた。 3 進入口部分：押輪部分を進入口の角に接触させ、脱出方向及び進入口方向に 100 往復接触させた。		
実験 対象	50 mmホース アウトリング方式+ロック式		

ア ひさし部分

送水したホースの結合部分がひさしの角に接触するようにホースを軸方向に引き合った。その際、結合部分をひさしの角に対し接触するように、上方向及び下方向の交互に引き摺り、結合部分を上下に 100 回往復させ、離脱の有無の確認及び回数を記録した。

イ 階段部分

送水したホースの結合部分が階段の踏面と蹴上の角に接触するようにホースを軸方向に引き合った。その際、結合部分を 1つの段差に対し接触するように、上方向及び下方向の交互に引き摺り、結合部分を上下に 100 回往復させ、離脱の有無の確認及び回数を記録した。

ウ 進入口部分

送水したホースの結合部分が進入口の角に接触するようにホースを引き合った。結合部分を 100 回往復させ、離脱の有無の確認及び回数を記録した。

(2) 実験結果

実験結果を表 4 に、表 5 に不意離脱発生時の状況を示す。また、100 回往復させたときの結合金

具の様子を図2に示す。

表4 実験結果

実験場所	結果
ひさし部分	× (1/100 回離脱)
階段部分	○ (離脱なし)
進入口部分	○ (離脱なし)

表5 不意離脱発生時の状況

	
不意離脱発生直前の 接触状況	不意離脱発生時の状況



図2 実験後の結合金具

ア ひさし部分

実験結果より、100 回往復中 1 回の離脱が発生した。これは、図2に示すとおり、押輪部分に片方向のみ力が加わり続けることで、押輪部分が斜めになり、動かない状態になる。そこに、この状態から反対側部分に力が加わることで離脱が発生したと考えられる。

イ 階段部分

実験結果より離脱の発生は確認できなかった。

ウ 進入口部分

実験結果より離脱の発生は確認できなかった。

7 課題解決に資する今後の展望及び方向性

(1) 消防隊用退路表示ホースの開発

他消防本部へのヒアリング等において、耳部の蓄光剤塗布以外の退路方向明示の検討を行う。

(2) 不意離脱防止金具による確実なホースラインの確保

エキスパンド方式の取付け方法のロック式町野金具の開発を行っていく。

1) 消防科学セーフティレポート第59号消防活動時の退路確保資器材に関する検証

2) 消防科学セーフティレポート第57号消火用ホース結合金具の結合方式に関する検証