

テーマ 1: 遠方の水難要救助者に対し正確かつ安価に救助資材を搬送する手法

日本には、1,400 を超える救助隊に 24,000 名以上の救助隊員が在籍している。彼らの重要な業務の 1 つは、水難事故や風水害等の自然災害事故への対応であり、これらに関連して年間 3,000 件以上の救助活動を行っている¹。

救助活動には、常に二次災害等の危険が付きまとう。そのため彼らは、直接救助ロープや浮き輪等の資機材を渡すことが難しい場合には、救命索発射銃を用いて救助に当たっている。この救命索発射銃とは、圧縮空気や火薬を利用して資機材を飛ばす発射銃で、全国の消防本部に約 1,900 丁配備されている。50m～120m程度の飛距離を出すことが可能であり、これによって、救助隊の安全を確保しながら救助活動や水難要救助者等に資機材を届けることができる。

しかしこれには、強風や雨天の中で必要な資機材を正確な位置へ投下できない、という課題がある。

そのため、遠方の水難要救助者等に対し、既存の救命索発射銃よりも正確かつ安価に救助資材を搬送する手法を広く求めたい。

また、この課題を解決する手法を応用し、物流やモビリティ、防災、防犯等の他分野への展開を図ることが強く望まれる。

- 例)・安全に救助資材を搬送・投下でき、雨天時等でも繰り返し使用可能で安価なモビリティ(ドローン、船舶等)
・射出性能を向上させた救命索発射銃等

【求められる要件(性能要求、機能要求、関連法令・基準等)】

- ・携帯性(1 名で搬送・操作が可能)に優れていて、連続使用が可能なこと。
- ・防塵性、防水性(国際規格 IP67 以上またはこれと同等以上と認められるもの)。
http://www.avccorp-jpn.co.jp/technicalguide/pdf/IP_2014.pdf
- ・風速 20m程度の環境下での確な場所に資材を搬送できる資機材。
- ・要救助者に対して安全な機構であること。
- ・作動環境が-20℃～45℃であること。
- ・搬送する資材は、救命浮き輪(600g)、救命胴衣(500g)、ロープ(3 ミリ 100m で 600g)等。



救命索発射銃



救命浮環の投てき

¹ 救助隊数、救助隊員数、救助活動数とも平成 27 年度のもの。出典は「平成 28 年版 救急救助の現況」。
http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/fieldList9_3.html

テーマ 2：火災現場等において無線機器等の音声を支障なく聞き取る手法

日本では年間、4 万件近い火災が発生している。平均すると 1 日に 100 件以上の火災が起きているという計算となる。これに対応するのが、全国 733 消防本部・1,714 消防署の消防職員約 16 万名(うち、現場対応が約 12 万名)と、2,211 消防団の消防団員約 85 万名である²。

彼らは、火災現場等において、胸の外ポケット等に装着した無線機や、胸または肩に取り付けた接続ハンドマイクで、連絡を取りながら消火活動にあたる。その際に、彼ら自身を火災から守るため、防火服を着用して作業を行うこととなる。このうち防火帽には、頭部と頸部を保護するための機構として「しころ」がつけられている。

このしころが付けられていることによって、無線機の音を聞き取りづらくなってしまうことが、緊急時の安全管理上での課題となっている。

厳しい活動環境に対応しつつ、当該課題を解決するため、無線機器等の音声を支障なく聞き取る手法の提案が求められている。

また、この課題を解決する手法を応用し、通信やエンターテインメント、火災以外の防災、防犯等の他分野への展開を図ることが強く望まれる。

- 例)・既存の無線機器を変えることなく、聞き取りやすさを向上させる構造や素材等を採用した防火帽
- ・ノイズキャンセリング性能と防塵・防水性能を両立させた無線機器
- ・骨伝導技術等により、耳を塞がず外部の音と無線機の音、両方が聞こえる、無線機器又は無線機能を備えた防火帽

【求められる要件(性能要求、機能要求、関連法令・基準等)】

- ・防塵性、防水性(国際規格 IP67 以上またはこれと同等以上と認められるもの)。
http://www.avccorp-jpn.co.jp/technicalguide/pdf/IP_2014.pdf
- ・作動環境が-20℃～45℃であること。
- ・明瞭かつ周辺の外部の音の聞き取りに支障がないこと。
- ・防火帽やしころに改良を加える場合には、「消防隊員用個人防火装備に係るガイドライン(改訂版)」(平成 29 年 3 月 7 日)による性能を満たすこと。
http://www.fdma.go.jp/concern/law/tuchi2903/pdf/290307_syou44.pdf

(満たされればなお良い点)

- ・ハンズフリーで送受信が可能であること。



² 火災件数は平成 27 年度、消防職員数・消防団員数は平成 28 年度。出典は「平成 28 年版 消防白書」。
<http://www.fdma.go.jp/html/hakusho/h28/h28/index.html>

テーマ 3：濡れた火山灰等での捜索等の活動時間を短縮する手法

火山大国・日本。現在、111 の活火山が存在³しており、2014 年の御嶽山噴火災害も記憶に新しい。その他にも、日本は暴風雨に伴う土砂災害や、雪害などの自然災害が後を絶たず、平成 27 年度は 300 件の救助活動が行われた⁴。もし、これらの災害が発生してしまった場合には、救助隊の二次災害に留意しながら、早急に行方不明者を捜索することが求められる。

現状、行方不明者の捜索は、救助隊員が横一列に並び、20～30cm 間隔でプローブ(約 3m の棒)を土砂等に挿すことで行われている。

しかし、この方法は、膨大な人員と時間を要してしまうことが課題となっている。例えば雪崩の場合、10,000 m²の捜索範囲を約 20 名の隊員で捜索した場合、20 時間以上の時間を要する(土砂や火山灰の場合にはさらに時間を要する。)これは、要救助者の救命の可能性を低下させる恐れがあるだけでなく、救助隊の二次災害につながる危険性を高めてしまっている。

そこで、火山灰や土砂、雪等に埋没している要救助者の位置を特定する技術と資機材により、ある程度の範囲を一度に捜索でき、かつ、深度を明らかにすることで、捜索場所を限定し短時間で救助活動を行うことができる手法の提案が望まれる。

また、この課題を解決する手法を応用し、物流や防犯等の他分野への展開を図ることが強く望まれる。

例)・火山灰等の中にある要救助者の位置を特定するセンサ、デバイス

【求められる要件(性能要求、機能要求、関連法令・基準等)】

- ・携帯性(1名で搬送・操作が可能)に優れていること。
- ・防塵性、防水性(国際規格 IP67 以上またはこれと同等以上と認められるもの)。
- ・作動環境が-20℃～45℃であること。
- ・捜索時に要救助者の身体等に対し悪影響を与えないものであること。

(満たされればなお良い点)

- ・埋没者の生命活動の有無を問わずに捜索できること。
- ・測定可能深度が 3m 以上であること。



プローブによる検索活動

³ 出典：気象庁 HP

<http://www.data.jma.go.jp/svd/vois/data/tokyo/STOCK/kaisetsu/katsukazan toha/katsukazan toha.html>

⁴ 出典：平成 28 年版 救急救助の現況 http://www.fdma.go.jp/neuter/topics/fieldList9_3.html

テーマ 4: 車両を強制的かつ安全に停止させる手法

日本を含め世界各地で、車両を用いた危険行動が日々見受けられる。例えば、欧州を中心に、車両を用いたテロ行為が頻発している。また、日本でも、危険運転の事例が見受けられ、渋谷のスクランブル交差点への車両進入は記憶に新しい。これらの事案には、現場を管轄する警察署の警察官や機動捜査隊員、交通機動隊員等が対応する。

車両を用いた危険行動が確認された際に、当該車両を強制的に停止させることが必要となるが、現状は阻止柵等を用いて停止を試みている。

しかし、現状使用している阻止柵等は、主に、施設出入口付近等に事前に設置するもので可搬性（機動性）が低いため、突発的に発生し不規則に走行する危険運転の車両への対応は困難である。また、阻止柵等に衝突することによる当該車両への損傷や、破片等の飛散による周囲への被害の恐れも課題となっている。

そのため、効果を当該車両に限定しつつ、当該車両への損害を最小限度にとどめ、運転者及び同乗者の生命又は身体に危害が及ぶおそれがなく、周囲の安全も確保されるような、車両強制停止の手法が求められる。これを、当該車両を追跡等する車両に積載可能で、迅速な設置や撤収が可能な手段で実現することが望まれる。

また、この課題を解決する手法を応用し、他分野への展開を図ることが強く望まれる。

- 例)・携帯性と抑止力を兼ね備えた粘着性物質及びその射出デバイス
- ・自律走行しクッション性素材等を用いて車両を停止させるロボット
 - ・既存の阻止柵の可搬性向上や遠隔操作性能の付与
 - ・電波等により遠隔からエンジンを停止させることができるシステム

【求められる要件（性能要求、機能要求、関連法令・基準等）】

- ・普通乗用自動車に積載し搬送可能なこと。
- ・当該車両以外の車両に被害が及ばないこと。
- ・当該車両に乗車する人や周囲の人が負傷しないこと。

（満たされればなお良い点）

- ・携帯性に優れていること。
- ・設置する方法の場合には、迅速な設置や撤収が可能であること。



阻止柵等

テーマ 5：雑踏において一般市民に混在する不審者を発見・検知する手法

不特定多数の人を狙った、無差別殺傷事件やテロが世界各地で発生している。2020年の東京オリンピックなど、世界各国から多くの人が集まるイベントを控えた日本においても、それらの未然防止は非常に重要な課題である。これらの事案には、現場を管轄する警察署の警察官や機動隊員等が対応する。

犯罪の未然防止には、何らかの犯罪を企図している不審者を事前に発見し対応することが極めて重要である。

しかし、その多くが巧妙に善良な市民を装って危険物等を隠匿所持し、特に、不特定多数の人達が集まるオープンなイベント等では群衆に紛れ込んでいるため、事前に発見することは極めて困難である。

そのため、この課題を解決し、イベント会場や人が行き交う雑踏において、不審者や善良な市民を装った犯罪者を発見することが可能となれば、無差別殺傷事件やテロなどの未然防止に大きな効果を発揮すると期待される。これを、車両等に積載可能で、かつ容易に設置し取り扱うことができる手段で実現することが望まれる。

また、この課題を解決する手法を応用し、安全管理や行動特性分析等の他分野への展開を図ることが強く望まれる。

例)・一定の行動特性を学習・検知する監視システム

・不審者が所持している可能性が高い危険物を広範囲において検知するシステム

【求められる要件(性能要求、機能要求、関連法令・基準等)】

- ・普通乗用自動車に積載し搬送可能なこと。
- ・検知結果をリアルタイムに確認可能なこと。

(満たされればなお良い点)

- ・携帯性に優れていること。
- ・設置する方法の場合には、迅速な設置や撤収が可能なこと。



マラソン大会におけるランニングポリス

テーマ 6：個人が徒歩で警備・救助等を行う際、放射線を可視化する手法

2011年に発生した東日本大震災では、地震災害・津波災害と併せ、原子力災害も発生した。その際に、福島県警察及び全国警察から派遣された警察官等が、福島第一原子力発電所の半径 20km 圏内等において、警備・救助等の各種警察活動を行った⁵。

現状、放射能汚染が想定される地域における警備・救助においては、一部分の線量計測や身体の被ばく量の計測を行うものを資機材として使用している。

しかしこれらは、放射能汚染区域を広範囲でリアルタイムに可視化するものではないことから、現場活動する職員が、線量の濃い場所を認識することができず立ち入り、被ばく量が増加してしまう恐れがある。

そこで、比較的広範囲の区域の放射線量の濃淡をリアルタイムに確認(視認)することが求められている。これを、車両に積載し徒歩時に携帯することが可能で、可視化した結果がリアルタイムに確認できるなど優れた手段で実現することが望まれる。

また、この課題を解決する手法を応用し、安全管理や医療等の他分野への展開を図ることが強く望まれる。

例)・携帯可能な放射線可視化装置

・一定範囲内の放射線濃度を計測しリアルタイムに伝達するセンサシステム

【求められる要件(性能要求、機能要求、関連法令・基準等)】

- ・普通乗用自動車に積載し搬送可能なこと。
- ・可視化した結果をリアルタイムに確認可能なこと。

(満たされればなお良い点)

- ・携帯性に優れていること。



東日本大震災における活動

⁵ 出典：平成 23 年 回顧と展望 東日本大震災と警察

<https://www.npa.go.jp/archive/keibi/syouten/syouten281/pdf/ALL.pdf>

テーマ 7: 係船・曳航作業における作業員の負担軽減・作業時間の短縮に資する手法

島国・日本は、約 43 万 km² の領海と、約 405 万 km² の排他的経済水域を有する海洋国家である。また、我が国は、北緯 17 度以北、東経 165 度以西で囲まれた広大な海域を捜索救助海域として担当している⁶。これら周辺海域において、海上保安庁では、実際に海難が発生した場合には、昼夜を問わず、現場第一線へ早期に救助勢力を投入して、迅速な救助活動を行っている。(参考:海上保安庁の巡視船艇数 369 隻(平成 28 年度末現在))⁷

現状、救助船の曳航作業におけるロープの取り回しや係船作業では、ポリエチレン製等のロープを使用し、乗組員の人力で作業を行っている。

このロープがかなりの重量(1 巻 200m 径 70mm のポリエチレンロープの場合 491kg(JIS 規格))であることから、乗組員等に多大な労力が発生し、作業効率が悪くなっていることが課題となっている。昨今、女性職員の増加(2012 年 4 月 1 日現在 606 名⁸→2017 年 4 月 1 日現在 865 名⁹)等に伴い、この課題の解決はより一層重要となっている。

そのため、この課題を解決し、乗組員等の労力軽減及び作業時間の短縮を図ることができる手法の提案が望まれている。

また、この課題を解決する手法を応用し、一般船舶での適用等、他分野への展開を図ることが強く望まれる。

- 例)・現行と同等以上の強度を持ちつつ軽量化されたロープ
- ・現行のロープを用いた係船・曳航作業の自動化、作業員に装着するアシスト機器
- ・ロボティクスなどロープに代わる係船・曳航手段

【求められる要件(性能要求、機能要求、関連法令・基準等)】

○ロープの改良による手法の場合

- ・船舶設備規程¹⁰に定める船舶の長さ等に応じた強度を満たすもの
- ・破断の前兆が分かりやすいもの

(満たされればなお良い点)

- ・撚りが生じにくい編み方であるもの



⁶ 出典:海上保安庁パンフレット(平成 29 年度版) <http://www.kaiho.mlit.go.jp/jpam.pdf>

⁷ 出典:海上保安レポート 2017

⁸ 出典:海上保安レポート 2012

⁹ 出典:海上保安レポート 2017

¹⁰ 船舶設備規程(昭和 9 年逓信省令第 6 号) http://elaws.e-gov.go.jp/search/elawsSearch/elaws_search/lsg0500/detail?lawId=309M10001000006&openerCode=

テーマ 8：海洋を航行する船舶のメンテナンス作業を軽減させる手法

海洋を航行する船舶は、常に海水及び塩分を多く含む大気に晒されている。そのため、船体に錆が発生することを避けられない。また、主機関からの排気を含む船体の汚れを放置すると、初期の錆発生を見落とす可能性が高くなるため、汚れ対策も必要となる。

現状、錆や汚れが発生した場合、乗組員が手作業で洗浄等を行っている。

巡視船であれば100mを超えるものもあるところ、錆対策や洗浄等の作業には多くの費用と労力を要していることが課題となっている。

そのため、この課題を解決することで、乗組員の労力を軽減し、作業時間の短縮を図ることが望まれている。

また、この課題を解決する手法を応用し、一般船舶や海洋施設での適用等、他分野への展開を図ることが強く望まれる。

例)・汚れにくく船体を錆びにくくする塗料

- ・真水や雨水がかかると汚れが落ちる塗料
- ・船体を傷つけることなく汚れを容易に落とすことができる洗浄剤
- ・船体を傷つけることなく汚れを容易に落とすことができる作業ロボット

【求められる要件(性能要求、機能要求、関連法令・基準等)】

○塗料等を用いた手法の場合

- ・標準的な船舶塗料より耐久性があり汚れ落ちしやすいもの
- ・標準的な船舶塗料と同様の取扱いができるもの

※本テーマで対象となる塗装工程は、表面処理、下地塗装、防食塗装、上塗塗装。



テーマ 9：海上において周囲に対し昼夜問わず明確に情報伝達等する手法

巡視船艇は、海上の安全及び治安の確保を図るという任務を果たすため、必要に応じて周囲の船舶等に対して情報伝達や注意喚起を行っている。

これらの情報伝達手段の一つとして、船用電子表示装置を用いている。同装置は、海上において、昼夜を問わず、電光表示により視覚的に情報伝達を行うものである。

しかし、この船用電子表示装置については、視認性を向上させるために大型化し、結果として重量が増しており(現行品のうち最も大きい装置の重量:1台 320kg)、自重による故障の原因となることが課題となっている。

そのため、海上での耐久性(温度変化、湿度変化、塩分、衝撃、紫外線等)を確保しつつ、視認性の向上、大型化、軽量化を両立させることで当該課題を解決することが望まれる。

また、この課題を解決する手法を応用し、一般船舶や海洋施設での適用、視界が悪いところでの情報伝達等、他分野への展開を図ることが強く望まれる。

例)・軽量で視認性の高い船用電子表示装置

【求められる要件(性能要求、機能要求、関連法令・基準等)】

下記要件を全て満たすこと。

- ・寸法:縦 1m×横 8m 程度
- ・文字表示:同時に 8 文字以上を表示できること
- ・視認距離:十分な視認距離を有すること
- ・表示部の防水性能:保護等級 IPX6¹¹以上又はそれと同等以上の性能を有すること
- ・表示部の耐衝撃性能:シーステート¹²までの環境下にて船外における使用に適したもの
- ・JIS-F¹³に適合すること
- ・船舶安全法¹⁴及び関連規則を満たすこと



¹¹ JIS C0920 電気機械器具の外郭による保護等級(IPコード)

¹² 地方海上予報及び地方海上警報に関する発表形式(運輸省告示第二百六十四号)第10条第7号及び別表3で定める風浪階級

http://www.mext.go.jp/b_menu/hakusho/nc/k19530625001/k19530625001.html

¹³ 船舶関係日本工業規格 <http://www.jstra.jp/html/a03/a3b03/a3b3c03/>

¹⁴ 船舶安全法(昭和八年法律第十一号)http://elaws.e-gov.go.jp/search/elawsSearch/elaws_search/lsg0500/detail?lawId=308AC000000011&openerCode=