

|   |            |   |   |   |   |     |               |
|---|------------|---|---|---|---|-----|---------------|
| 研究課題名：特殊災害に対する安全確保<br>(平成 18 年 4 月～平成 23 年 3 月) | 評価の集計結果（人） |   |   |   |   | 合計点 | 総合評価<br>(平均点) |
|   | S          | A | B | C | D | 2   | B<br>(0.15)   |
|   | 0          | 6 | 4 | 2 | 1 |     |               |

| 評価 | 委員コメント   | コメントに対する回答   |
|----|--|--|
| 1  | C<br>研究の遅延の理由を研究員の人事異動としているのは、納得がいかない。   | 状況を正直に説明させていただきましたが、今後は、研究者異動など状況変化に応じて課題の変更を行うようにいたします。   |
| 2  | B<br>大規模空間での火災性状については、引き続き、より現実的にあった実験(火源の規模等)をお願いします。   | そのようにいたします。  |
| 3  | B<br>火源に消火活動を行った時に起こる高温気体の流動の性状を知ることが安全な消防活動にとって大事であることは理解できますが、この研究の目的及び実験の意味を一般市民が納得できるような説明・報告が欲しいと思います。<br>また、「特殊」災害と「大規模」との関連がよく理解できません。二つの研究をわざわざ一つに纏める必要はないのではなかったでしょうか？<br>ロボット研究の方は「特殊災害に対する安全確保」でよかったように思います。ロボットは「特殊」の冠をつけた災害時に活躍してもらうのですから、放射能を始め化学薬品による化学反応や熱によって表面が溶けたり変形したりしない材質から考え、自律消火、自律防災、自律救助を頼めるようになるといいなと思います。是非とも頑張ってください。 | 説明不足をお詫びします。平成 14 年に東京で発生し、消防職員 1 名が殉職した不燃ごみ処理センター火災が研究開始の背景にございます。この火災では、消火活動が急速な煙層降下を引き起こした可能性があることが分かり、かつ、同様な大空間が存在する場所としては原子力発電所などもあることから、「特殊災害」の課題の中で研究を実施したものです。<br><br>ロボットについては、耐環境性を重視した開発を行ってきました。自律性については、災害という環境下に置いては、まだ多くの研究が必要で有ると考えます。 |

|   | 評価 | 委員コメント  | コメントに対する回答  |
|---|----|---|---|
| 4 | B  | <p>特殊災害という表現を奇妙に感じた。一般的災害というものがあるのですか？<br/>                 二つの関係のない研究が押し込められた「課題」であった。<br/>                 ロボットの研究は十分に目標を達成したと評価できる。さらに今回の震災からも深化させるべきテーマであることが明らかである。<br/>                 他方大空間の方は何のために行うのかそもそも不明であるから、達成についても評価できなかった。</p>   | <p>消防活動が困難となるような「特殊な」火災・爆発は確かに発生しています。ただし、どのような火災・爆発が消防活動困難かは、その時代の消防機関の装備、固定消火設備の有無、自衛消防組織の装備・訓練、産業構造によって異なります。<br/>                 特殊災害対策としての研究ではあるものの、サブテーマ間の連携が目に見えたものとなっていない点については、ご指摘の通りであり、反省すべき点であると考えております。</p> |
| 5 | B  | <p>規模の大きな火災実験は消防研究センターの独壇場であり、貴重な成果が得られているようであるが、効果的な消火法の提案等には必ずしも結びついていないように見られる。<br/>                 消防防災ロボットに関しては、開発→実用化→フィードバック→改良のサイクル実現にまでこぎつけたことを評価する。</p>  | <p>効果的に消火できないまでも、安全な消防活動に貢献したいと願って研究を実施しております。具体的な結果につなげるように努力を継続したいと考えております。</p>   |
| 6 | A  | <ul style="list-style-type: none"> <li>・本研究は、特殊災害において消防隊員の安全を確保し、効果的な消防活動の実現に資するものであり、有意義である。</li> <li>・我が国において、地下鉄サリン事件のような無差別テロ行為がいつまた発生するかわからない。本研究の成果のうち、実用化可能な技術については、逐次関係各所と連携し、活用を促進してほしい。</li> <li>・ロボットが消防活動において重大な役割(要救助者搬送など)を担うことについて、不安を感じる人も多いのではないかと思料する。ロボット技術が将来的に広く実用化されるに至った場合には、その信頼性について情報提供・PR活動などを適切に行う必要がある。</li> </ul> |   |
| 7 | A  | <p>ロボットの活用は、原発の事故も含め今後ますます重要になる。人間の機能と周域の物理的状況をフィットさせるロボットの開発を更に進められたい。<br/>                 大規模空間は地上、地下で展開され消防活動にも新たな視点が必要であろう。</p>  |   |
| 8 | A  | —   |   |
| 9 | C  | <p>消防活動中の殉職事故等がしばしば起こっていることから見て、時機を得た研究</p>   | <p>実用化という面においては、ご指摘頂いた点にも配慮しつつバランスのとれた開発</p>  |

|    | 評価 | 委員コメント   | コメントに対する回答  |
|----|----|--|---|
|    |    | <p>課題であるが、大規模空間火災に関する研究は、具体的な指針に結びつけるためには、事故事例等や消防戦術、大空間の防災設備等との関係について、もっと具体的な検討が必要ではないか。</p> <p>ロボット活用の研究は各方面でされているが、消防活動では、人間が接近できない場所での利用が期待される。そのためには、放射熱や落下物に対する安全性の確保が第一に必要なように思われる。他の活用研究では、これらに対する安全性はあまり検討されないだろうから、消防に特有な課題として研究の必要が大きいのではないか。</p> | <p>を進めるべきと考えております。</p>  |
| 10 | D  | <p>当初の目標には達していない。</p> <p>他研究機関や当センター内の他研究グループと課題の重複もあり、非効率的に感じられる。</p> <p>研究者の異動により進捗が見込めない場合には、状況に応じて課題の変更や予算の組み替え等柔軟な対応が必要だったのではないか？</p>   | <p>今後は、研究者異動など状況変化に応じて課題の変更を行うようにいたします。</p>   |
| 11 | A  | <p>「大規模空間での火災の把握」において得られた実証データはとても貴重である。シミュレーションモデルの構築などにも資することができると思われるため、シミュレーションモデル構築に資する形でのデータ提供なども是非考えていただきたい。</p> <p>「消防防災ロボット」も着実に「動くもの」の開発を進めている点は評価できる。予算の問題があり難しいとは思うものの、あきらめずに実環境で使えるものには是非ともつなげていただきたい。</p>                                      | <p>種々の燃焼データ、火災データを、「火災実験データベース」として消防研ホームページなどでの公開を行っております。</p> <p>化学プラントにおける漏洩対策では十分に実環境で使用可能です。今後、耐熱性など高熱環境下での作動を考慮すべきと考えております。しかしながら、多くの機能をおいすぎて、使えないものにならないように、性能と実情のバランスを考えた研究開発を進めて来たと考えております。</p> |
| 12 | A  | <p>消防防災ロボットの活用を興味深く読ませていただきました。今回の福島原子力発電所の崩壊で活躍しているのではないかと考えていますが？</p>  | <p>今回の福島第一原子力発電所の災害においても、要請があり、貸与してはいますが、実際にはバックアップとして温存されており、企業側で原子力施設対策用のオプションを取り付けられたものが納入される予定です。</p>   |
| 13 | A  | <p>3.11 大震災に見られるように、「福島第一原発事故」など特殊災害における消防</p>   | <p>消防が使うロボットの開発を目標にしておりますので、高放射線環境などは想定して</p>   |

| 評価 | 委員コメント   | コメントに対する回答    |
|----|--|---------------|
|    | <p>隊員の安全確保は緊急の課題である。しかし、フクシマのように 1 号機の現状はいまだに何が起きているのか把握できない状態で、ロボットを操作するのも困難なほどの高放射線量下にあるという。今回、東京消防庁などからフクシマに出動したが、消防法上、あるいは、東京都の条例の上からみて問題はなかったのか。詳細な検証を求めたい。</p> | <p>おりません。</p> |

|   | 今後の展開へのアドバイス  | アドバイスに対する回答   |
|---|---|---|
| 1 | <p>ロボットについては、積極的な活用を考えてほしい。</p>   | <p>行政部門において、装備の基準に取り入れ、また、実戦配備を進めております。</p>   |
| 2 | <p>消防防災ロボットについては、各消防本部の意見をもとに、繰り返し改良を行い、実用化を図るべきと思います。</p> <p>なお、救助資器材の搬送といっても種類が沢山あり、より現実的な資器材を設定しての改良開発をすべきと思います。</p>   | <p>製品としての完成度を上げる点については共同開発者の企業が引き続き主導的に進めています。</p> <p>種々の大きさや重さの資機材とロボットを組み合わせることが、この研究の特徴であり、種々の資機材に対応可能な成果となっております。</p>                   |
| 3 | <p>可燃性気体の層が形成されることが視覚的にも確認できたということは、スプリンクラーの取付位置など、建築基準法にも様々な点で取り込んでいくとより安心な家・建物造りができるのではと期待します。</p> <p>可燃性気体と熱を吸収、消滅するものを見つけて下さい。（それを天井に貼ることを義務づけるとか？）</p> <p>電気事業連合会あるいはNHKから単年性ではない研究費を貰って腰を据えて研究に取り組めるといいですね。</p> | <p>スプリンクラーなどの固定消火設備がないところで火災が発生したとすると、消火活動が困難になる。費用と安全に関して社会のコンセンサスが形成されればよいと思います。可燃性機体と熱の蓄積については、適切な換気設備を事前に設置しておくことも効果的ではないかと考えております。</p> |
| 4 | <p>細部ではいろいろ問題があるにせよ、全てのテーマが現代社会に住む人の生命と財産の安全のために欠くことのできない取り組みである。特に科学技術が深化して日常的に便利で安全になればなるほど、事故や災害時の危険性・不確定性は反比例的に増大していると思われる。</p> <p>縦割りの壁が生活の安全性を脅かすほどになっている。研究者のネットワーク化と、取り組み課題の部分と全体の調和をさらに洗練していただきたい。</p>       | <p>公的研究機関および大学、学会などの研究者と効率の良いネットワーク作りを目指します。</p>  |

|    | 今後の展開へのアドバイス  | アドバイスに対する回答   |
|----|---|---|
| 5  | 大規模空間での火災に関する大がかりな実験研究は消防研究センターでなければなし得ないテーマであり、今後ともその進展に期待する。<br>ロボット技術に関しては、原子力災害時にも応用できることを期待したい。  |   |
| 6  | ・本研究で取り上げられた大規模空間以外にも、「特殊な環境」は多様に存在する。今後、他機関で様々な特殊災害について研究が行われるような場合には、本研究の成果が活用できるよう、適切な情報展開が行われることを期待する。  | シミュレーションなどの解析に関する共同研究相手を求めています。   |
| 7  | 大規模空間と消防ロボットを連結した安全確保も大切になろう。   | ご指摘の通り、研究計画の変更等もあり、最終的な成果は別なものとなってしまい、今後の反省と致したいと考えております。   |
| 8  | —   |   |
| 9  | 消防活動の安全確保については、消防の現場で判断を誤らないための情報把握、オンラインを含む火災性状予測など、多様な研究の可能性があるが、消防職員が実際の大きな火災をあまり経験しなくなっていることも、事故の背景となっているので、火災がどういうものを学習する方法も立派な研究課題になるのではないか。  | 消防職員の「大きな火災、災害」に関する経験の伝承は重要なことかと思えます。   |
| 10 | “特殊災害”の課題設定を再検討すべきではないか。<br>当センターでなければ実施できない研究課題に取り組んで頂きたい。   | 消防研究センターでなければ実施できない研究に取り組むよう、外部からの意見も踏まえて、課題設定に努めます。  |
| 11 | 「大規模空間での火災の把握」に関しては、シミュレーションと実証とでどれだけ異なる結果が得られたのか、興味あるところである。上記コメントの通り、是非ともシミュレーションモデル構築に資する方向につなげていただけると素晴らしい。<br>「消防防災ロボット」に関しては、予算の問題等、種々解決すべき課題は多いと思うが、実環境に適用できるレベルにまで着実につなげる方策を考えていただきたい。今回の福島原発で i-robot が活躍したことを踏まえると、実践での活用が必須であるためである。 | 現在、実験データをまとめる作業をしています。その結果を利用して、シミュレーションなどの解析について外部の機関(例えば、大学の研究室)との共同研究先を探しています。<br><br>限定的ではありますが、実環境で適用できるレベルにあると考えております。既に、防衛、警察他民間においても使用されており、今年度には実配備用として消防に納入されます。福島第一原子力発電所にも本開発品(若干のオプション付加)が導入される予定です。 |
| 12 | —   |   |

|    | 今後の展開へのアドバイス  | アドバイスに対する回答 |
|----|---|-------------|
| 13 | 原子力発電所及び関連施設からの消火活動要請及び救急出動に関しては、国および地方自治体と企業側と詳細なとり決めをしておく必要がある。 |             |