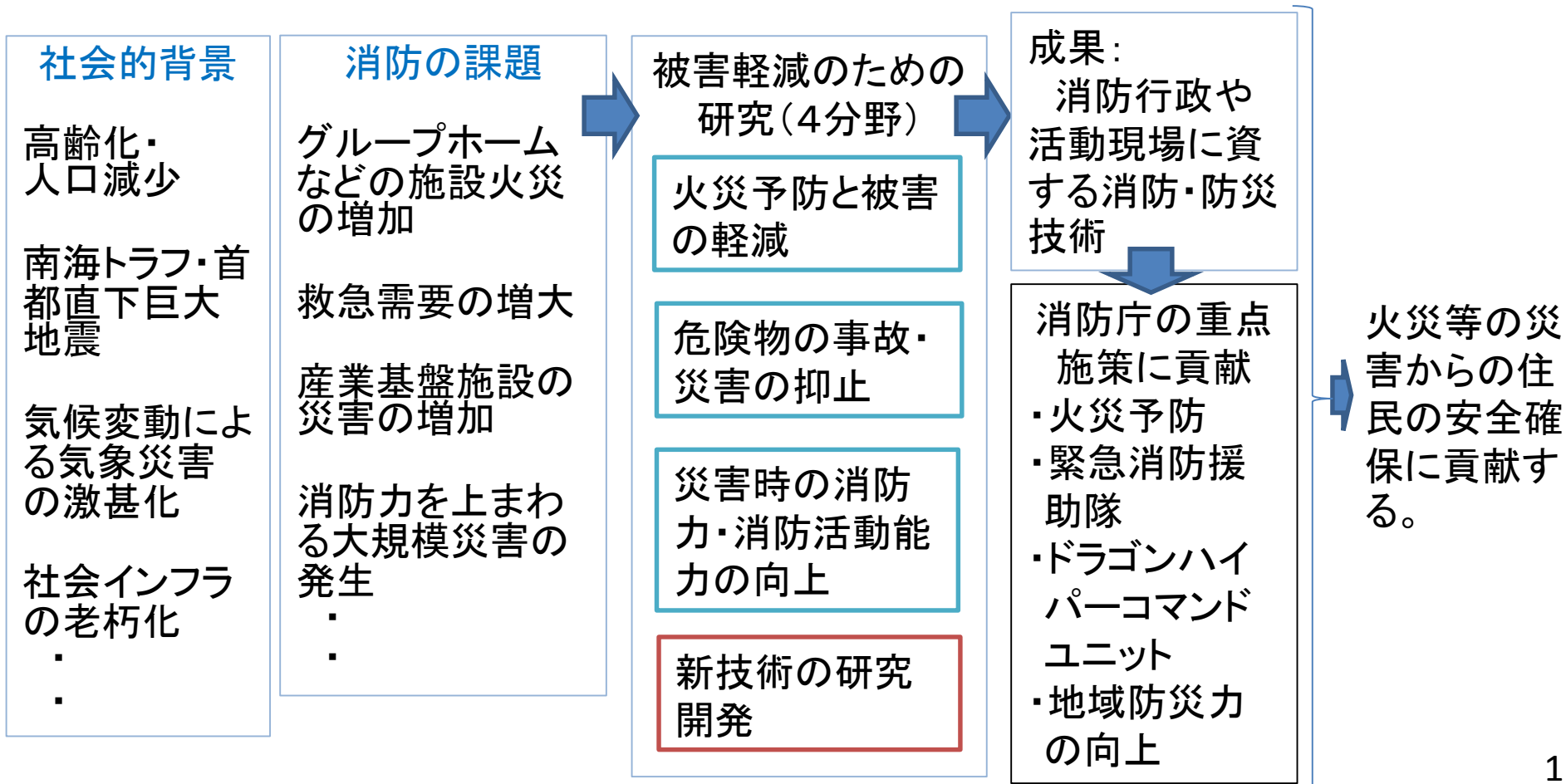


消防研究センター 研究計画（H28～H32）の概要

急速に進む高齢化や、南海トラフ・首都直下など巨大地震の発生等が危惧されていることをふまえ、火災や爆発などによる災害の抑止と、それらに対応する消防の対応能力向上により、火災等の災害からの住民の安全を確保することを目的に、消防本部などの意見やニーズを検討し、消防研究センターの次期研究計画においてカバーすべき研究分野として以下の4つを設定して研究開発を実施する。



消防研究センターの次期研究計画（H28～H32）

分野	概要	重点研究課題
I 火災予防と被害の軽減	火災発生時の住民の安全確保を目的に、火災発生の原因究明技術、延焼拡大メカニズム、火災からの避難に関する研究を行う分野	①火災時における自力避難困難者の安全確保に関する研究 ②広域火災における火災旋風・飛火による被害の防止に向けた研究 ③火災原因調査の能力向上に資する研究
II 危険物の事故・災害の抑止	石油タンクなどの危険物施設での漏洩や爆発・火災の発生防止、発災後の早期鎮圧を目的とした研究を行う分野	④石油タンクの入力地震動と地震被害予測の高精度化のための研究 ⑤泡消火技術の高度化に関する研究 ⑥化学物質の火災危険性を適正に把握するための研究
III 災害時の消防力・消防活動能力の向上	災害時における消火活動や救急・救助などの消防活動能力向上に資する研究を行う分野	⑦高齢化、過疎化、災害を踏まえたモデル救急体制に関する研究 ⑧安全で迅速に土砂災害現場で救助活動をするための研究 ⑨大規模地震災害時の同時多発火災対策に関する研究
IV 新技術の研究開発	ロボティクスなど最先端技術や消防防災科学技術の研究成果を消火活動や救助活動などに活用可能とするための研究を行う分野	⑩エネルギー・産業基盤災害対応のための消防ロボットの研究開発（H26年度から実施中）

※各研究課題は、外部の有識者からなる研究評価委員会で評価（開始前、中間、終了時）をうける。期間は最長で5年間とし、成果の状況など進捗に応じて継続か別テーマへの移行が判断される。

I 火災予防と被害の軽減

研究分野の目標と内容

火災発生時の住民の安全確保を目的に、火災原因調査技術、延焼拡大メカニズム、火災からの避難に関する3つの研究開発を行う。

(1) 火災時における自力避難困難者の安全確保に関する研究

課題: 介護施設などの火災による死者の発生

目標: 火災時に自力避難困難者が安全に施設内から避難可能とする。

内容: (1) 火災時に避難困難者のおかれる環境を明らかにする。

(2) 入所者の状態や施設の特徴に応じた避難方法を提案する。

(3) 避難計画を安全で使いやすい補助器具を開発する。

効果: 介護施設等における火災避難計画に活用する。

どのようにすれば施設内の避難困難者の安全を守れるか？



札幌市グループホーム火災(死者7人)

(2) 広域火災における火災旋風・飛火による被害の防止に向けた研究

課題: 火災旋風などによる火災被害拡大の危惧

目標: 大規模火災の延焼拡大メカニズムを解明する。

内容: (1) 火災旋風の発生メカニズムを明らかにする。

(2) 飛び火による火災の延焼拡大メカニズムを明らかにする。

(3) 火災上空の熱気流の測定手法を確立する。

効果: 住民の早期避難や飛び火警戒などの地域防災力向上に活用する

どのようにすれば大規模延焼火災を防止できるか？



火災旋風(1923年 関東大震災)

(3) 火災原因調査の能力向上に資する研究

課題: 多様化する火災発生原因への対応と調査技術伝承

目標: 火災発生原因を特定する技術を高度化する。

内容: (1) 静電気火災など発生現象を明らかにする。

(2) 火災現場からの採取物の分析技術を高度化する。

(3) 延焼拡大など火災現場の状況を把握する技術を確立する。

効果: 同様の火災の再発を防ぐ。

どのようにすれば同じ火災の再発を防げるか？



福岡市診療所火災(平成25年10月)

①火災時における自力避難困難者の安全確保に関する研究

背景

- 特別養護老人ホーム等の火災(平成25年長崎市、平成22年札幌市、平成21年渋川市等)で多数の死者が発生している。
- このような施設では限られた職員で避難の介助が行われている現状があり、職員・自力避難困難者双方にとって不安がある。
- これから超高齢化社会を迎える日本において、自力避難困難者の火災時安全確保の確立のための対策がますます必要になる。

課題と研究内容

① 自力避難困難者である施設入所者の避難能力が要介護度だけでは必ずしも判断できなく、これまで入所者の実際の避難時間が不明であるため、避難計画を作成する土台となる避難時間や避難方法の設定が必須である。

- 施設での避難計画が現状ではどのようなものが作成されているか調査する。
- 現場医療の視点から、入所者一人一人の運動能力や認知能力、短距離での避難時間の基礎データを取得し、入所者の避難能力を調べる。
- 避難限界時間を求めるために、施設を想定した火災で生じる煙や生成ガスの初期消火効果を含めた拡散の予測を行う。
- これらデータを分析することで、入所者の避難能力や介助の条件による最適な避難方法を検討する。

② 限られた職員数で効率よく避難活動を行うためには、介助者間、介助者と入所者の良好な意思伝達が不可欠であり、避難補助器具が必要となる。これらの実態を調査し、有効な活用法等について検討・提案する。

- 介助者や入所者へ火災発生を知らせる技術の活用法を検討する。
- 既存で使用している避難補助器具の性能や使い勝手を調査する。
- 安全で使いやすい補助器具を開発する。

成果とその活用

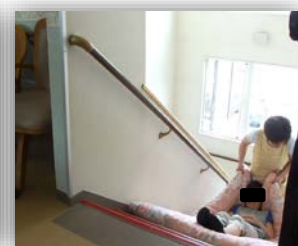
- ①避難能力や介助の条件を基にした**避難方法や避難計画の提案**
- ②安全で使いやすい避難の**補助器具による避難時間の短縮**



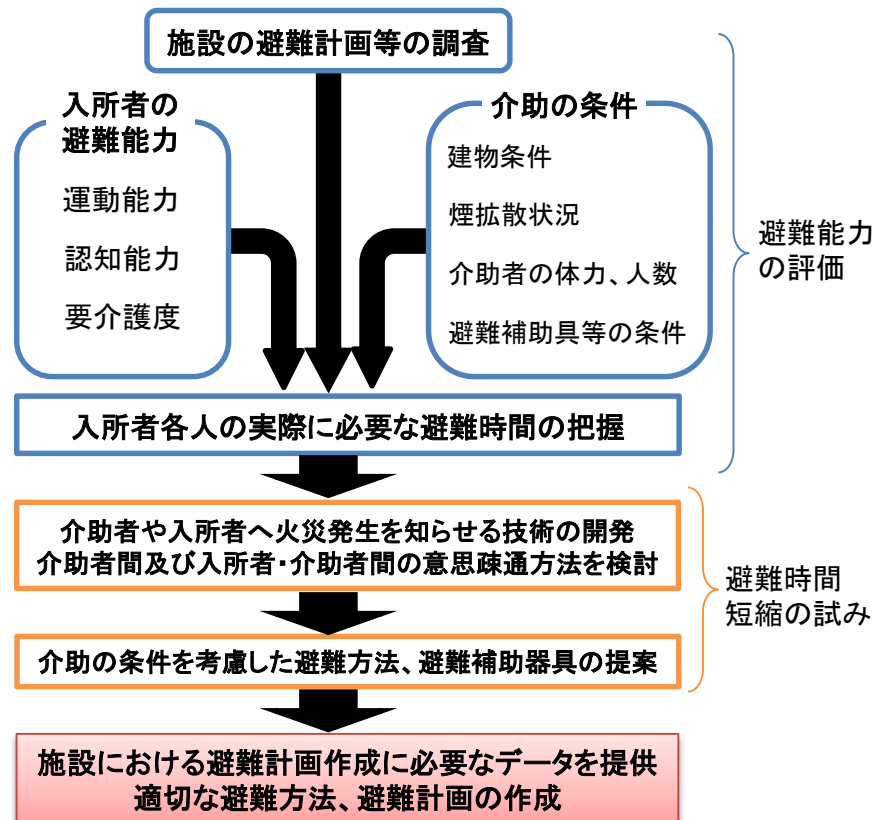
札幌市グループホーム火災
(死者7人)



一人の介助者で
車いすと歩行者に対応



敷布団を用いた
階段の避難



②広域火災における火災旋風・飛火による被害の防止に向けた研究

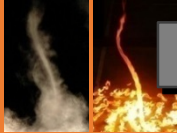
課題

広域火災（地震後の市街地火災・林野火災）

克服すべき課題

広域火災の研究で取り残された、被害を急速に・極端に大きくする未説明現象

I 火災旋風
(竜巻状の渦)



対策なし

II 飛火
(火の粉による着火)



延焼速度を急増

飛火を起こし延焼速度を急増
竜巻級の強風により
死傷者発生

火災旋風・飛火の出現を大きく左右する

III 火災周辺の気流



測定困難

研究内容

火災旋風・飛火の現象解明と
火災周辺気流の速度場計測手法開発

成果の活用先

- ・広域火災時の危険度評価手法の提案
- ・飛火警戒方法や家屋の飛火被害防止策の提案
- ・地方自治体による防災計画や住民の避難計画の立案

具体的な「研究内容と目的・成果の活用先」

サブテーマⅠ 火災旋風の発生メカニズムと発生条件に関する研究

主担当：篠原

研究内容と目的 実験、野外観測、過去の災害・実験記録収集により、風向・風速・火災域形状・発熱速度等が火災旋風の発生の有無・旋風の性質に及ぼす影響を調べ、発生メカニズム・発生条件の解明を目指す。

成果の活用先



地震後の同時多発火災

ここに巨大火災旋風
発生の可能性

優先消火すべき
火災の特定

有効な避難方法
提示

サブテーマⅡ 飛火現象における火の粉の着火性に関する研究

主担当：鈴木(佐)

研究内容と目的

- ・火の粉発生装置を用いて、風速・湿度等の環境条件が、火の粉による各種材料の着火の有無に及ぼす影響を調べ、解明する。
- ・火の粉による着火性評価手法を確立する。

成果の活用先

飛火危険部位の市民広報

効果的な飛火警戒方法の提案

飛火被害の少ない家屋の提案



火の粉発生装置

サブテーマⅢ 火災周辺気流の速度場の計測精度向上に関する研究

主担当：佐伯

研究内容と目的

火災周辺の気流の速度場を、従来以上の時間的・空間的分解能で計測可能な方法を確立する。燃烧実験によって、提案した方法の性能検証を行う。

成果の活用先



無人偵察機

火災周辺の空気は
どう流れてる？

どこまで
近づける？

火災旋風・飛火などの火災現象解明に寄与

火災時の空中偵察・効率的な消火の実現に寄与

③火災原因調査の能力向上に資する研究

背景・目的

火災原因調査は、発災原因を特定することで、建物火災や工場災害の防止、人的物的被害の低減等の対策を決定する根拠となる重要な役割を担っている。しかし、原因調査能力向上を目的として行われた研究は少なく、ベテラン調査担当者の大量退職もあり、能力向上のための研究が求められている。

研究内容と成果の活用

火災は、「出火 → 拡大 → 鎮火」の経路をたどる。火災原因調査は、鎮火の状況の分析から出火に遡る作業である。遡る際に、「**現象の理解**」、「**分析技術の選択と結果の評価**」、「**火災現場の状況を把握する技術**」が必要不可欠である。ここでは、以下の5テーマにおいて、現場消防が原因判明結果を根拠とする施策に活用するために有効なマニュアルを作成する。

火災原因調査能力の向上

現象の理解

着火性を有する静電気放電の特性を把握することによる原因特定能力の向上

- ① 非接地導体間の放電や絶縁物からの放電による着火性について検討する。
- ② 着火性放電を起こす帯電機構を把握し、その帯電量の予測を行う。



非接地導体間(球電極と液面)の放電

不良部品、不適切な取り扱いによる電気火災発火危険性の分析

- ① 新規電気器具を含めた、電気器具の使用環境及び不適切な取り扱い等を想定した火災発火危険性を検討する。
- ② 発火実験を行い焼損後各部位の状態を画像資料に整理しデータベース化する。

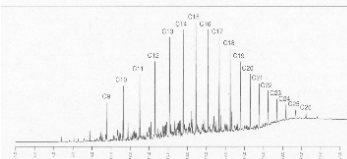


不良電解液によるコンデンサーのパック

分析技術の選択と結果の評価

試料の採取・保管方法、及び解析結果をどのように利用するかに関する指針の策定

- ① 試料の適切な採取、保管法を検討し、過誤の無い結果を導くガイドラインを作る。
- ② 各種機器データで何がわかるのかを系統的に整理し、データ評価能力の向上を図る。



灯油のガスクロマトグラム

火災現場の状況を把握する技術

煤の壁面付着状況の観察に基づく煙降下性状の予測に関する研究

- ① 建物火災時の煙降下性状と煤の壁面付着の関係性に関する実験を実施し、煤の壁面付着条件を検討する。
- ② 煤の壁面付着条件に基づく火災シミュレーションの現場再現性について検証する。



火災現場における階段室内の窓近傍の煤付着状況

火災現場において、どのような爆発があったか判断するためのガイドラインの作成

- ① 化学工場などで起きた規模の小さい爆発の事例の分析。
- ② 小規模な爆発実験。
- ③ 上の結果から、火災現場において、消防機関が、壊れ具合、焼損の状況から、爆発が起きたかを判断し、爆発が起きていたとしたらどの程度の規模かを推定する。

火災原因調査に有効なマニュアルの作成

原因判明結果を根拠とする施策に活用
(同種事故防止・製品欠陥の指摘等)

II 危険物の事故・災害の抑止

研究目標

- 切迫する南海トラフ巨大地震・首都直下地震発生時の大型石油タンクにおける被害予防・災害拡大抑止・火災発生時の早期鎮圧（スロッシング火災については同時多発のおそれあり）。
- 火災危険性がよくわからない化学物質等が関係する火災・爆発等（近年相次いで発生）の予防と異常・事故発生時の的確な対応。

研究内容と効果

○石油タンクの入力地震動と地震被害予測の高精度化のための研究

石油タンク被害発生条件と相関の高い短周期地震動の指標の探求・石油コンビナート地域の長周期地震動特性のピンポイント把握のための方策・手法の開発

→「石油タンク地震被害シミュレータ」への実装

○泡消火技術の高度化に関する研究

石油タンク火災の規模・油種等に応じた最適な泡消火薬剤の種類・性状・投入方法・投入率の探求と消火に要する泡消火薬剤量・時間等の予測手法の開発

→石油タンク火災に対する効果的な泡消火技術・戦術

○化学物質の火災危険性を適正に把握するための研究

従来の方法では火災危険性の評価が困難な化学物質等の火災危険性を適正に評価するための方法の開発

→火災・爆発等の予防方策と異常・事故発生時の消防活動等における安全確保

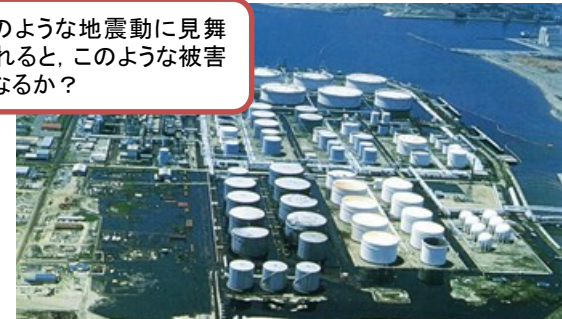
【研究対象】蓄熱発火（さらし粉、金属粉、石炭）、加熱分解（有機過酸化物）、混合（鉄イオン等が過酸化水素に混入）及び燃焼性（可燃性固体）等。



◎より実効性のある予防対策[国における安全基準策定に活用]

◎事故・災害拡大抑止[消火活動及び消防庁における応急対応に活用]

どのような地震動に見舞われると、このような被害になるか？



1978年宮城県沖地震
石油タンクにき裂が入り大量の重油が漏洩

どのようにすれば迅速に消火できるか？



2003年十勝沖地震
石油タンク火災発生、44時間継続

どのようにすれば未然に防げるか？



2012年山口県内の化学工場で発生した有機過酸化物が関係する爆発火災事故

④石油タンクの入力地震動と地震被害予測の高精度化のための研究

【研究目標】

- 石油タンク地震被害予測の高精度化のために
石油タンク被害発生条件と相関の高い短周期地震動の指標の探求
- 石油タンク入力地震動評価の高精度化のために
石油コンビナート地域の長周期地震動特性のピンポイント把握のための方策・手法の開発
→石油タンク地震被害シミュレータへの実装

【研究の進め方(方法)】

- 石油コンビナート地域における強震観測によるデータ取得.
- 地震記録, 石油タンクデータ等を用いた解析・数値的再現実験等.

【アウトカム・成果の活用形態】

**南海トラフ地震・首都直下地震等に対する
産業施設のレジリエンス向上**

- より実効性のある被害予防・軽減対策
[国における安全基準策定に活用]
- 災害拡大抑止
[消防庁・消防機関における応急対応に活用]

【何がわからないか？何ができないか？】

■ 短周期地震動による石油タンクの応答・挙動, 被害発生条件の理解が不十分.

どのような地震動に見舞われると, このような被害になるか？



1978年宮城県沖地震
石油タンクにき裂が入り大量の重油が漏洩

■ 長周期地震動の短い距離での大きな空間変化の発生原因が不明確, 実務的評価方法が未開発.

○なぜこのような違いが生じるか？
○どうしたらこのような違いを予測できるか？



2011年東北地方太平洋沖地震
新潟東港コンビナート地域では, わずか2kmの距離で石油タンクに生じたスロッシング高さが1.5倍も違った.

石油タンクの地震被害予測がよい精度でできない
(予防・軽減対策と地震時応急対応上問題)

⑤泡消火技術の高度化に関する研究

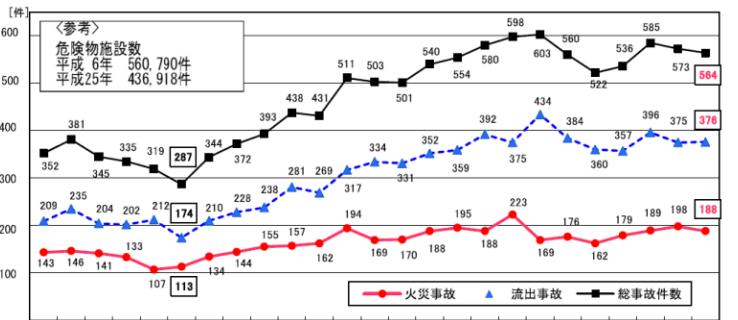
【研究の必要性】

タンク火災の泡消火過程は、燃料の種類、泡の投入方法、泡消火剤の種類、泡性状(起泡性、保水性、流動性)が関与する極めて複合的な現象であるため、泡消火性能の定量的な評価は、極めて難しく、大規模石油タンク火災に対する詳細な消火戦術や、より効率的な泡消火技術の提案までには至っていないのが現状。

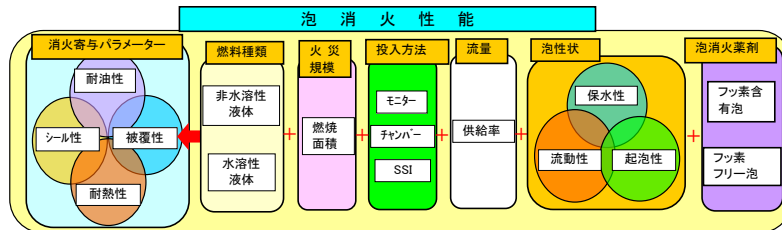
これまで、フッ素含有及びフッ素フリー泡消火薬剤に対し、泡性状(起泡性・保水性)、泡供給率の違いによる泡の消火性能について検討し、泡消火に対する最適な泡性状及び泡供給率を明らかにしてきた。しかしながら、油種の違い、及び泡の投入方法の違いや、火災の規模効果の検討は、未だ残されており、これら検討を行う必要がある。

【研究背景】

危険物施設の老朽化に伴い、火災・流出等の事故発生件数は、平成6年時に比べ、約2倍に増加している。直下型地震等による危険物施設の大規模災害の発生リスクは非常に高まっており、泡消火技術に関する研究は、今後、災害に備えるべき重要な課題。



危険物施設の火災及び流出事故件数の推移 (平成H26年5月 消防庁危険物保安室 報道資料より抜粋)



泡の消火性に寄与するパラメーター

【研究内容】

- ①油種の違いによる泡消火性能の違いを検討。
- ②泡の投入方法による消火性能の違いを検討。
- ③火災規模による泡消火性能の違いを検討。
- ④泡消火予測に関する検討。

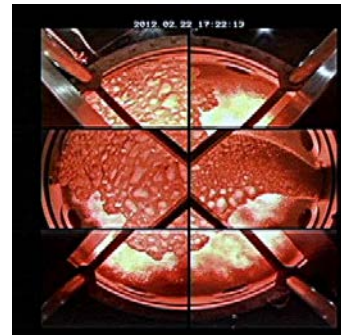
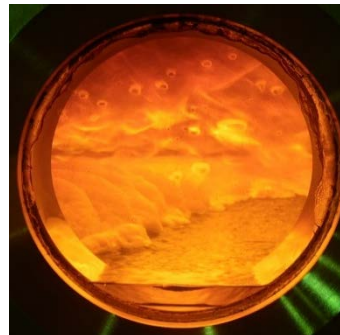
【研究成果と活用】

危険物施設の大規模石油タンク火災発生時のリスクに備え、泡消火における泡消火技術の高度化に関する研究成果を基に、迅速且つ効率的な消火が可能となる。また、各消火条件に対する消火予測が可能となれば、泡消火技術の高度化を促すような法令整備も可能となり、規制強化や規制緩和等、社会的ニーズに即した技術的指針を示す事が可能。

泡消火に必要な要素は、(1)油面に泡が覆う能力である被覆性、(2)火災からの熱に耐える能力である耐熱性、(3)油に耐える能力である耐油性、(4)油面からの可燃性蒸気を封鎖する能力であるシール性が必要。また消火に寄与する要素は、燃焼の種類、火災規模、泡供給率(投入量)、投入方法(モニター:泡放射砲、チャンバー:上部泡放出方式、SSI:下部泡放出方式)、泡性状(起泡性・保水性・流動性)、そして泡消火薬剤の種類に対して大きく影響する。



十勝沖地震発生後に発生した苫小牧市の製油所でのナフサタンク全面火災(タンク直径約43m、高さ約24m)



石油タンクガラス模型による泡消火時の様子(横方向・下方向・上方向からの写真)

⑥化学物質の火災危険性を適正に把握するための研究

背景:

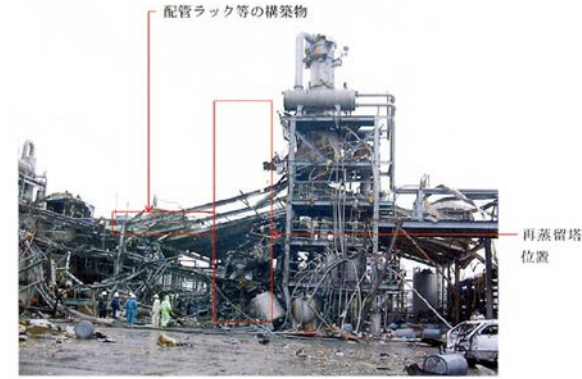
現代社会において、膨大な種類の化学物質が製造・使用されている。化学物質等が火災となると多大な人的および経済的損失をもたらす。化学物質の火災を予防するためには、その火災危険性を把握しておくことが必要である。しかしながら、従来の危険性判定方法では化学物質等によっては、蓄熱発火(さらし粉、金属粉、石炭)、加熱分解(有機過酸化物)、混合(鉄イオン等が過酸化水素に混入)および可燃性(可燃性固体)等に関する火災危険性評価が困難なものが存在する。

主な研究内容:

- (1)温度に加えて圧力を指標とする蓄熱発火危険性評価(さらし粉、金属粉、石炭)
- (2)熱量計等を用いた定量的な分解危険性評価(有機過酸化物)
- (3)水等の添加によって可燃性気体を発生する化学物質の危険性評価(禁水性物質、金属粉等)
- (4)燃焼速度・発熱速度等を指標とした燃焼危険性評価(可燃性固体、金属粉、有機過酸化物)

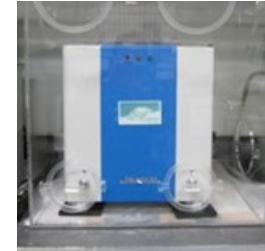
期待される成果:

提案した火災危険性評価方法によって、化学物質等および化学反応について、現在、知られていない火災危険性を見出すことができる。得られた知見は化学物質等に対する火災予防に活用することができる。

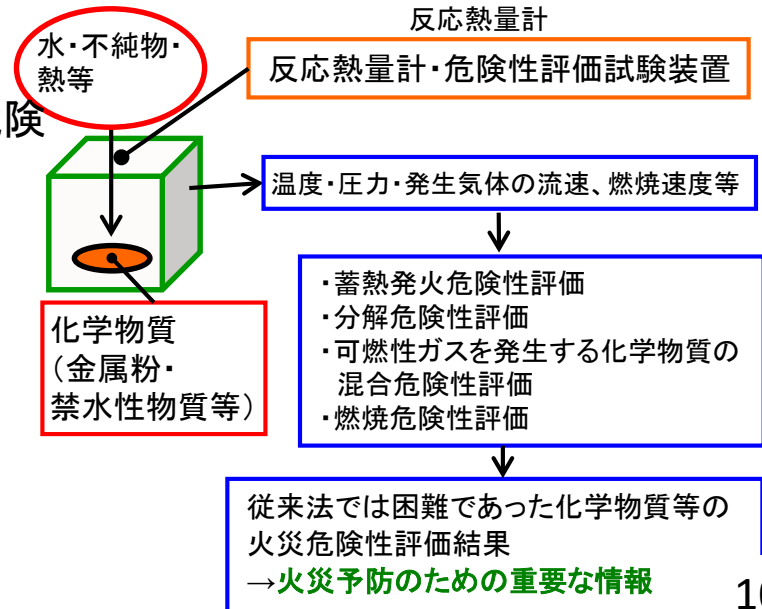


化学工場の爆発火災事故

「2012年山口県発生した有機物による爆発事故」



反応熱量計



Ⅲ 災害時の消防力・消防活動能力の向上

研究分野の目標と内容

緊急消防援助隊の運用支援をはじめ災害時における消火活動や救急・救助などの消防活動能力向上に資する研究を行う分野

(1) 高齢化、過疎化、災害を踏まえたモデル救急体制に関する研究

課題：高齢化と救急需要の増大による搬送時間の増加

目標：モデルとなる救急体制を提案する。

内容：(1)効率的な救急隊運用方法の研究開発

(2)緊援消防援助隊の派遣側消防本部における許容派遣数の分析

(3)災害時用119番トリアージシステムの研究開発

効果：最適な救急体制の構築



(2) 安全で迅速に土砂災害現場で救助活動をするための研究

課題：土砂災害の増加と救助現場における二次被害の発生

目標：土砂災害現場において、要救助者を早く発見し、安全に救助するための技術を開発し、現場対応に実装する。

内容：(1)リモートセンシング情報を収集分析し、要救助者の存在確率の高い場所の同定方法及び二次災害危険箇所の抽出方法を開発。

(2)模型実験により岩石を安全に取り除く順序を調べる装置を開発。

効果：土砂災害現場での迅速かつ安全な救助。



(3) 大規模地震災害時の同時多発火災対策に関する研究

課題：消防力を上回る危険性のある震災火災

目標：火災延焼シミュレーションの精度や機能を高度化する。

内容：(1)大規模地震災害時の出火原因と出火率に関する調査・分析

(2)詳細な火災リスク評価が可能なシミュレーションモデルの構築

(3)高速で広域な延焼被害予測が可能なシミュレーションの構築

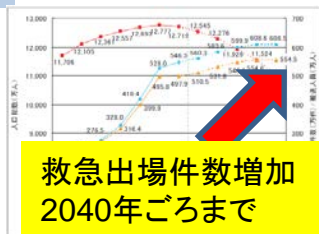
効果：減災効果の高い火災対策の抽出、緊消隊オペレーションの高度化



⑦高齡化、過疎化、災害を踏まえたモデル救急体制に関する研究

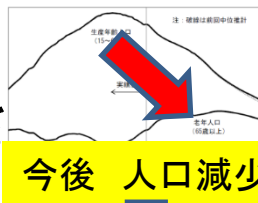
研究の背景

高齡化



現場到着遅延

過疎化



救急隊削減の可能性有り

災害対応

緊援隊派遣
(救急隊は通常でも逼迫)



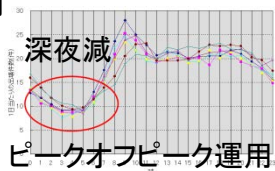
119番殺到



救命率低下の懸念

研究内容

例



効率的な救急隊運用方法



PA連携
FR隊
シフト最適化
等

緊援隊派遣側消防本部
許容派遣数



災害時用119番
トライアージシステム



成果とその活用

モデル救急体制の開発
(消防本部向け検討用
コンピュータープログラム含む)



災害時用119番
トライアージシステム



全国で使用方法の講習会を実施し普及予定

⑧安全で迅速に土砂災害現場で救助活動をするための研究

【研究の概要】

目的：土砂災害現場において、要救助者を早く発見し安全に救助するための技術を開発し、現場対応に実装する。

現状：安全で効率的な活動が困難（試行錯誤的に対応）

内容：

- ①過去の災害事例についてリモートセンシング情報を収集分析し、要救助者の存在確率の高い場所の同定方法及び二次災害危険箇所抽出方法を開発。
- ②模型実験により岩石を安全に取り除く順序を調べる装置を開発。

【研究の必要性】

- 現場ニーズがある。
- 消防本部では開発できない。
 - ・土砂災害はわが国における主要な自然災害の一つ。
 - ・個々の消防本部には経験が少ない。
 - ・消防本部としては対応が特殊。
- 2014年8月20日広島市災害等、消防職団員の安全性向上が急務。

航空機、衛星画像などの画像情報の取得と利活用方法の構築

2013年10月16日伊豆大島土石流災害における要救助者の発見場所



過去の災害について、航空機、衛星画像などの情報及び要救助者発見場所情報等を集め、統計的に分析。

堆積土砂中から要救助者を安全に救助する手法の構築

2004年新潟県中越地震による崩壊地での救助活動



模型実験を通して、壊れない条件を満たす岩を調べる方法を開発。

⑨大規模地震災害時の同時多発火災対策に関する研究

背景

南海トラフ巨大地震と首都直下地震など、震災火災対策の実施が急務となっている。



課題と研究内容

地震後の同時多発火災による被害シミュレーションは、震災対策を行う上の被害想定に重要な役割を担っているが、現状はクラスタ方式などの極めて簡易なモデルが用いられており、以下の課題が存在している。

- ・地域の火災リスクを詳細に評価するには精度が不足している。
- ・広い範囲の火災延焼被害を高速で予測する仕組みがない。

①大規模地震災害時の出火原因と出火率に関する調査・分析

- ・電気器具火災など多様化している震災火災の原因分析

②地域の詳細な火災リスク評価が可能なシミュレーションモデルを構築する。

- ・消防活動の実施、高低差や植生などの延焼阻止要因などの加味、速度を維持しつつ精度を向上するための延焼モデルの高度化を検討する。
- ・感震ブレーカなどの出火対策や、住民の初期消火や消防団の活動に対する減災効果の評価可能とする。

③高速で広域な延焼被害予測が可能なシミュレーションモデルを構築する。

- ・メッシュ方式などにより、複数の都道府県にまたがるような広い範囲の火災被害の予測が高速で可能な計算モデルを検討する。

成果の活用

- ・高速かつ高精度の火災延焼シミュレーションモデルを開発する。

- ・震災火災において減災効果が高い震災対策の提案
- ・緊急消防援助隊派遣のための意志決定支援

課題

市街地火災延焼シミュレーションについて

- ・被害想定策定の現場では、クラスタ方式が用いられている。
- ・各棟延焼方式においても、簡易モデルが採用されている(高速性を確保するため、建物種別は木造と耐火造の2種類であり、外壁や開口部の考慮や、傾斜地など高さの要素無し)
- ・対象範囲は市町村から都道府県単位



火災延焼シミュレーションの実行例

地域の火災リスクを詳細に評価するには精度が不足している。

広い範囲の火災延焼被害を高速で予測する仕組みがない。

内容

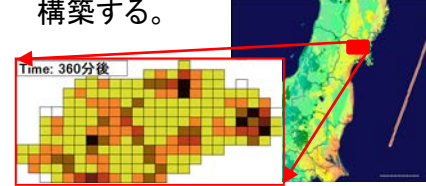
①大規模地震災害時の出火原因と出火率に関する調査・分析

②地域の詳細な火災リスク評価が可能なシミュレーションモデルを構築する。



焼失棟数予測に基づく減災効果の評価

③高速で広域な延焼被害予測が可能なシミュレーションモデルを構築する。



被害分布と被害量の推定

成果の活用

震災火災において減災効果が高い震災対策の提案

スタンドパイプの放水訓練



地震後速やかに、緊急消防援助隊派遣のための被害地域推定と必要部隊数の見積



消防指令台や危機管理センター

IV 新技術の研究開発

概要

ロボティクスなど最先端技術や消防防災科学技術の研究成果を消火活動や救助活動などに活用可能とするための研究開発を行う分野

目的、内容

311東日本大震災での市原ガスタンク火災や仙台JX製油所火災をはじめ、消防の対応が困難であった大規模災害においても、最先端技術を消防活動の現場に導入することにより、消防隊員の安全を確保しつつ効果的な消火・球場活動などを実現可能とする研究開発を実施する。

イメージ図



⑩エネルギー・産業基盤災害対応のための消防ロボットの研究開発

【背景】

- 今後発生が懸念されている南海トラフ巨大地震・首都直下地震の被害が想定される区域には、我が国有数のエネルギー・産業基盤が集積し、大きなリスクが想定。
- 石油コンビナートにおける特殊な災害では、災害現場に近づけない等の課題。
※平成24年9月の(株)日本触媒姫路製造所の爆発火災事故では、死者1名(消防職員)、負傷者36名(うち消防職員24名)の大きな人的被害が発生。



(東日本大震災、市原市LPG貯蔵施設の爆発火災)

- 最先端のICTやG空間技術を活用し、情報収集から放水活動までを自動・自律的に行える消防ロボットシステム(情報収集ロボット、放水ロボット等で構成)を研究開発。
- 平成30年度完成を目指し、以降、順次実用化配備・さらなる高度化。
- ドラゴンハイパー・コマンドユニットへの配備を想定。

- ◎G空間×ICT活用 → 精度の高い動作
- ◎人が近づけない危険な現場でも近接活動

【スケジュール】

H26年度～H28年度

- ・耐熱性能について、材料、構造レベルで検証
- ・個々の構成ロボットの試作機(遠隔操縦型)を製作

【H26年度】
詳細設計

【H27年度】
要素技術の試作

【H28年度】
試作機の完成

◎平成29年4月14日(金) 実演公開

【H29年度】
・実戦配備可能型の開発製作(開始)
・高度技術検証

【H30年度】
・実戦配備可能型の開発製作(完成)
・高度技術導入・全体検証

【H31年度～】
実証配備・最適化

【ロボットシステムのイメージ】

【インターフェイス機器】
ロボットシステムへの指令

- 隊員の判断、指示
- 偵察・監視ロボットからの情報
- 放水ロボットの活動状況を表示



指令入力画面

【偵察・監視ロボット】
自律的に移動し、
情報収集

- 自律的に現場まで移動し、熱画像、放射熱、可燃性ガス等を計測
- 火災現場で活動可能な耐熱性能を確保



飛行型

走行型

試作機

【放水ロボット】
自律的に最適位置
に部署し、自動放水

- 火災等へ接近が可能な耐熱性能を確保
- 自動でホース延長し、コンビナート火災に有効な泡放射が可能

放水砲型

試作機

ホース延長型

協調連携