

消防防災科学技術高度化戦略プラン 2018

[案]

平成 30 年〇月

消防庁

目 次

はじめに.....	1
1 戦略プラン（2018）の基本方針.....	2
（１）戦略プランの位置づけ	2
（２）消防防災を取り巻く「変化」への対応	3
ア. 自然災害リスクの増大	3
イ. 社会の脆弱化への対応.....	3
（３）社会実装の推進に向けた体制の構築	3
2 前戦略プラン（2012 年 10 月）の実績及び課題.....	4
（１）前々戦略プランに係る課題（平成 24 年 10 月の整理）	4
（２）前戦略プラン期間中に実施した事項及びその評価.....	4
ア. 研究開発環境の整備	4
イ. 消防研究センターでの研究開発.....	4
ウ. 競争的資金を活用した研究開発.....	5
3 研究開発の推進方針	6
（１）研究開発全体のハンドリング	6
ア. 研究開発方針	6
イ. チェック体制の構築.....	6
（２）関係省庁・機関との連携	7
ア. 科学技術基本計画等に基づく研究開発の推進	7
イ. 関係省庁・機関間連携による研究開発.....	8
（３）消防研究センターの役割	8
（４）競争的資金の活用.....	10
ア. 競争的資金の現状	10
イ. 競争的資金の見直し方針.....	10
4 消防防災を取り巻く「変化」と対応の方向性.....	12
（１）変化・多様化する災害への対応	12
ア. 風水害への対応.....	12
イ. 地震・噴火への対応.....	13
（２）社会の脆弱化への対応	14
ア. 人口減少・少子高齢化.....	14
イ. 過疎化と都市への人口集中.....	15
ウ. 各種施設の老朽化	16
エ. 大規模イベント対策及び緊急事態対処	17
5 重点的に取り組むべき研究開発課題	18
（１）研究開発課題.....	18
ア. 研究開発課題及び概ね 5 年後の達成目標.....	18
イ. 先進技術との関係.....	21

(2) 各研究開発課題の推進体制	21
ア. 特に注力すべき課題に係る考え方	21
イ. 研究開発推進体制	29
ウ. 競争的資金の公募における位置づけ	30
6 社会実装の推進に向けた対策	31
(1) 社会実装に必要な主な課題	31
(2) 取組方針	31
ア. 消防研究センター・P D P Oによる支援	31
イ. 消防機関等の実状を踏まえた対策	32
おわりに	33
資 料	34
(資料1) 消防防災科学技術高度化推進検討会 名簿	34
(資料2) 消防防災科学技術高度化推進検討会 開催経緯	35
(資料3) 前戦略プランに係る研究開発の状況	36
(資料4) 科学技術イノベーション総合戦略 2017 のターゲット領域	38
(資料5) 競争的資金を活用した研究開発による社会実装の成果	39
(資料6) 消防防災分野を取り巻く「変化」に関する資料	41

はじめに

我が国の消防は、地域に密着した自治体消防として発足し、以来、関係者のたゆまぬ努力の積み重ねにより、制度、組織・体制、施設・資機材等の充実強化が図られ、火災の予防、警防はもとより、救急、救助から地震、風水害、国民保護等への対応まで幅広い分野にわたり、国民生活の安心・安全の確保に大きな役割を果たしてきた。

今後発生が予測されている南海トラフ地震や首都直下地震をはじめとする地震災害に備えるとともに、近年相次いで発生している集中豪雨・台風等の自然災害がもたらす被害を軽減するため、消防防災の科学技術を活用した対応策はますます重要となっている。

さらに、高齢化・人口減少に代表される社会構造の大きな変化、エネルギー事情の変化等消防を取り巻く環境の変化や課題に科学技術の側面からの的確に対応する必要がある。

以上のように、消防防災に対する新たな課題は大きくかつ多岐にわたり顕在化してきており、今後、これらの課題に積極的に対応し、国民生活の安心・安全を確保していく上で、消防防災分野における科学技術の果たす役割はますます重要となっている。

消防防災科学技術高度化戦略プラン（以下「戦略プラン」という。）は、消防防災科学技術の高度化を産学官における消防防災関係者の力を結集して推進するため、消防を取り巻く変化、災害の状況、日々刻々と進化する科学技術等の動向を背景に、平成 13 年に策定し、同 19 年、同 24 年に改定を行った。

平成 13 年の策定以来、消防研究センターをはじめ全国の消防本部、大学、関係機関等で様々な消防防災分野の研究開発が行われ、それらの研究成果は実用化や行政施策への反映という形で実を結び、その結果として多方面にわたる消防防災活動に大きく貢献してきた。しかしながら、消防を取り巻く環境の大きな変化等により様々な新たな課題も明らかになったことを踏まえ、より一層消防防災活動に貢献する消防防災科学技術の高度化を推進するため、戦略プランの改定を行うものである。

1 戦略プラン（2018）の基本方針

（１）戦略プランの位置づけ

戦略プランは、平成 13 年 11 月から作成され、消防研究センターの実施する研究開発、競争的資金を用いた研究開発等の中期計画のマスタープラン的な位置づけのものとなっている。

概ね 5 年ごとに改訂されており、平成 19 年 2 月、平成 24 年 10 月に改訂版が公表されている。

本戦略プランについても、今後の概ね 5 年間の研究開発における対策について取りまとめる。

時期	主なテーマ
H13.11～ (第 1 期)	➤ ICT の活用及び特殊災害対策の強化 ➤ 産学官の連携による研究開発の推進
H19.2～ (第 2 期)	➤ 災害対応の迅速化に向けた研究開発の推進 ➤ 関係団体との連携強化
H24.10～ (第 3 期)	➤ 東日本大震災の経験を踏まえた研究開発の推進 ➤ 研究開発成果の実用化の推進

なお、戦略プランの対象領域は、次の表のとおりである。

行政分野	主な対象領域
防災	➤ 災害発生時の初動対応（消火、捜索、救助活動等） ➤ 事前の対応計画の作成及び訓練の実施 ➤ 通信基盤の強化 ➤ テロ・国民保護事態
消防活動	➤ 消火及び救助活動 ➤ 消防職団員の安全管理 ➤ 人材確保・教育訓練及び装備開発
救急	➤ 救急活動、医療との連携 ➤ 救急需要の把握・対処
火災予防	➤ 消防設備、防火管理等の指導及び火災予防啓発 ➤ 消防設備の機能向上・維持
施設安全	➤ 危険物施設の安全対策（ハード面及びソフト面） ➤ 危険物質の把握

（２）消防防災を取り巻く「変化」への対応

ア．自然災害リスクの増大

近年、熊本地震や御嶽山噴火災害、九州北部豪雨など、前戦略プランに引き続いて自然災害が多発しており、自然災害リスクが高い状況にある。

このような状況下において、消防に求められる対応の範囲も拡大しており、消防活動のような「対応力」のみに限らず、大規模タンク火災対策などの「予防力」や被害予測などの「予測力」も求められている。

このため、地方公共団体や民間事業者、関係省庁との連携を踏まえた研究開発の方針を示すこととする。

イ．社会の脆弱化への対応

人口減少社会や超高齢化社会が到来し、地域コミュニティの変容など、消防をとりまく社会が大きく変化しており、今後の見通しも決して容易ではない状況である。

このような状況下において、消防の需要はますます高まっており、効率的な業務の遂行はもちろん、多様な人材の登用が求められている。

このため、他分野の研究開発とのイノベーションや現場ニーズを意識した研究開発の方針を示すこととする。

（３）社会実装の推進に向けた体制の構築

これまで、多くの消防防災に関する研究開発が行われてきたが、一定の研究成果を上げつつも、その成果の消防防災の現場への実装については困難がある。

このような状況下において、研究開発ニーズの提供から着手、社会実装までを一貫して実施することができる体制の整備が必要である。

このため、研究開発に着手してから社会実装に至るまでの関係機関が有機的に連携できる体制を構築するとともに、適切なタイミングで研究開発の軌道修正を行うチェック体制を構築することとする。

2 前戦略プラン（2012 年 10 月）の実績及び課題

（１）前々戦略プランに係る課題（平成 24 年 10 月の整理）

平成 19 年 2 月の戦略プランに対する課題について、平成 24 年 10 月の改訂時に整理が行われている。

主な課題事項は次のとおり。

- 新技術等を導入することに主眼が置かれ、ともすれば研究成果が必ずしも国民の安心・安全につながらないものも見受けられたことは重要な課題。
- 組織の強化などにより推進体制を強化するべき。
- 東日本大震災により新しく出現した多くの課題への対応や高齢化や国民意識の変化等による社会構造の変化を踏まえた課題設定が必要。

（２）前戦略プラン期間中に実施した事項及びその評価

ア. 研究開発環境の整備

① 主な実施事項

消防研究センターに新たに設けられた「企画研究部」を通じ、産学官連携、広報等の体制を強化した。

② 成果及び課題

産学官の連携や他省庁との連携による研究開発が複数実施され、成果につながっている。

一方、研究開発分野が広がっており、全体としての方向性がわかりにくいことや、政府全体として、関係省庁が分野ごとに連携して効率的に成果を得ることが求められていることなどへの対応が今後必要。

③ 分析及び対応

研究開発の全体像について定期的に方向性を確認するため、研究開発の方向性を明確に示すとともに、定期的に方向性を確認・補正するための仕組みを構築することが必要。

また、関係省庁・機関との連携をより進めるため、情報共有を効率的に行える体制を構築するとともに、政府における関係省庁間連携の取組に積極的に参加する必要がある。

イ. 消防研究センターでの研究開発

① 主な実施事項

中期計画に基づき、研究開発を推進するとともに、推進に際しては、毎年成果等の確認を実施した。（個別の研究開発状況については資料 3 参照）

② 成果及び課題

その結果、消防研究センターの実施した研究開発の多くについて成果の社会還元が行われた。
一方、社会実装を実現した研究開発課題において、全国展開の状況にはばらつきが見られた。

③ 分析及び対応

消防研究センターにおける課題解決の具体的な動きを促すため、社会実装に関する研究開発における消防研究センターとしての役割を改めて示すことが必要。具体的には、消防研究センターでは知識体系の構築を中心とすることとし、社会実装に対しては助言をする立場とするよう、整理することとしてはどうか。

ウ. 競争的資金を活用した研究開発

① 主な実施事項

消防研究センターで対応が難しい研究開発課題について、競争的資金による研究開発を推進した。
また、少額で応募できる枠を設けて研究開発のすそ野の拡大を図った。

② 成果及び課題

特に、少額枠の創設の効果により、競争的資金を活用した研究開発において、研究開発のすそ野の拡大が進んだ。

一方、採択された案件のうち、社会還元につながったと評価できるものはごく少数であった。政府においても研究開発成果の社会還元を重視しており、対策が必要である。

③ 分析及び対応

研究開発成果を消防機関や研究機関にアピールできていないため、活用の動きにつながっていないことから、研究開発の成果・進捗状況等を適切に評価し、その結果を必要な者が確認できる仕組みを構築する必要がある。

また、特に製品開発を目的とした研究開発に対し、研究開発成果の事業化を支援するための人的・資金的支援体制を構築する必要がある。

3 研究開発の推進方針

(1) 研究開発全体のハンドリング

ア. 研究開発方針

本戦略プランにおいては、現下の課題への対応を中心に、概ね5年後に得るべき成果を示すこととする。

特に対応すべき課題として、地震、風水害、噴火等の自然災害リスクの増大への対応と、社会の変化や消防組織自体の変化に伴う脆弱化への対応が必要である。

また、火災メカニズムに関する研究など、系統的な研究課題への対応も引き続き行う必要がある。

具体的な課題と研究開発事項については、次章以降に示す。

イ. チェック体制の構築

本戦略プランの進捗を管理し、また、状況に応じて戦略プランを見直すことができるよう、チェック体制を見直すこととする。

具体的には、毎年度チェックを行い、必要に応じて内容の更新を行うこととする。

チェック項目は、次の項目を想定する。

- 研究開発事項に係るニーズの変化
- 関係省庁との連携の進捗状況
- 研究開発成果の社会還元の様況
- 競争的資金の当該年度テーマ設定の是非

また、有効なチェックを行うため、次のような体制でのチェックを行う。

- 消防機関等の意見を取り込むこと。
- 有識者による評価とすること。
- 必要に応じ、評価後に戦略プランの修正を行うこと。

なお、平成30年度には消防研究センターの中期計画の中間報告がされ、平成32年度には同センターの次期中期計画の策定が予定されていることから、実効性のある研究開発計画となるよう、相互の連携に留意することとする。

（２）関係省庁・機関との連携

ア．科学技術基本計画等に基づく研究開発の推進

科学技術基本計画（平成 28 年 6 月 22 日閣議決定）において、消防防災分野については、「防災・減災や国土強靱化等に向けた取組を進める。」とされ、主に次の 3 点について、政府全体として研究開発を推進することとされた。

- ① 災害に負けないインフラを構築する技術
- ② 災害を予測・察知してその正体を知る技術
- ③ 発災時に被害を最小限に抑えるために、早期に被害状況を把握し、国民の安全な避難行動に資する技術

また、災害情報をリアルタイムで共有・利活用する仕組みの構築についても、関係省庁が連携して推進を図ることとされた。

さらに、基本計画を踏まえて策定された「科学技術イノベーション総合戦略 2017」（平成 29 年 6 月 2 日閣議決定）においても、「基礎研究から事業化・実用化までを見据えた一気通貫で研究開発を行う S I P は Society 5.0 の実現を目指して推進しており、これに関係省庁等の取組の方向性を合わせていくことで相乗効果を上げながら推進することが重要」とされた上で、消防防災分野については、次のような事項に重点的に取り組むべきとされた。

- 構造物の劣化・損傷等を正確に把握する技術（点検）及び点検結果に基づき補修・更新の必要性を診断する評価技術を構築すること。
- 自然災害に対する強靱な社会の実現に向けた、次の研究開発に取り組むべきこと。
 - ・ 地震・津波発生時における石油タンクなどの重要インフラ設備や沿岸域の重要施設の災害・事故対策、消火技術に関する開発
 - ・ 地震・津波の早期予測・危険度予測技術の開発
 - ・ 地震・津波・豪雨・竜巻などに関わる位置情報やセンサ情報などの大量の動的情報をリアルタイムに収集、利用、検索、処理を可能とする基盤技術の開発
 - ・ 収集した情報を活用した意思決定可能な災害予測シミュレーション技術の開発
 - ・ 地震動による被害を主な対象に、全国を概観した被害の全体状況を即時に推定するリアルタイム被害推定システムの開発
 - ・ 災害や防災・減災に関わる多様な官民の情報を収集し、特異な情報を A I 等を用いて選別する等、災害時の即時対応における意思決定等に必要な画像情報を含む被害情報をリアルタイムで把握する技術や災害関係データの官民の相互利活用を可能とする技術の開発
 - ・ 災害時にも適用できる次世代社会インフラ用ロボットや応急橋梁技術の研究開発（大規模災害現場における情報収集、消火、救助、応急復旧を、安全確保を踏まえて行うためのロボット技術の開発）

なお、研究開発全体の構成について、資料 4 に示す。

イ. 関係省庁・機関間連携による研究開発

「戦略的イノベーション推進プログラム」（SIP）は、科学技術基本計画に基づき、府省の枠を超えたイノベーションの創出を目的として、平成 26 年に始まった研究開発プログラムである。

消防防災分野に関しては、「インフラ維持管理・更新・マネジメント技術」と「レジリエントな防災・減災機能の強化」が主に関係しているほか、「自動走行システム」においても緊急走行車両の運用に関して関係がある。

さらに、平成 29 年度からは次期 SIP の検討も始まっており、防災・減災に関する取組や自動走行に関する取組がさらに進められると期待される。

これらの取組に対し、消防研究センターの有する知識や経験を活かして参画を行い、消防防災分野における研究開発の成果を社会に還元していくことが必要である。

（３）消防研究センターの役割

消防防災分野の研究開発を効率的に推進していくため、消防研究センターにおいて一定の役割を果たすことが必要である。

具体的には、研究開発の内容に応じ、次のような役割を負うことが求められる。

研究開発の内容		消防研究センターの役割
A	火災メカニズムの調査分析、消防活動に係るマクロ分析など、消防研究センターが系統的行っている研究分野	消防研究センターにおいて研究や火災原因調査を行い、その結果について消防庁や消防機関等が施策立案の参考として活用できるよう、分析・整理する。
B	消防研究センターに一定の知識・経験がある分野であるが、成果を得るためには他の研究機関や企業と連携する必要がある分野（製品開発など）	消防研究センターにおいて知識体系の構築を図り、研究機関・企業において具体的な製品開発等を行うといった形で連携して研究開発を行う。
C	短期的な課題や地域的な課題など、研究機関・企業が中心となって研究開発を進める分野	消防研究センターで消防防災分野全体での位置づけや関係する研究開発の進捗、消防庁や消防機関のニーズなどに関するアドバイスをを行いながら研究開発を支援する。

なお、研究機関・企業と連携した研究開発の実施にあたっては、消防研究センターの資源（研究官や研究施設・設備）を活用し、成果の社会実装を目指した研究開発が推進可能な産学官連携に基づく消防防災オープンイノベーション協働スペース（仮名）を構築することも考えられる。

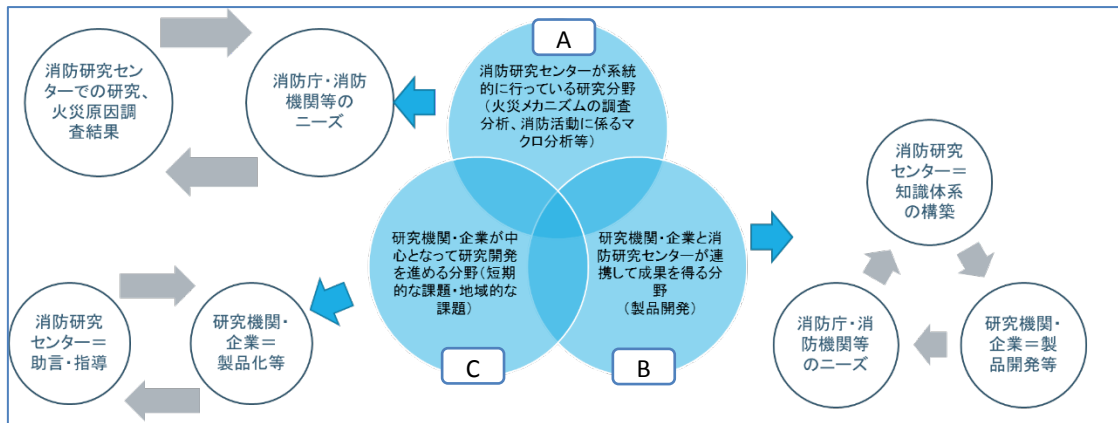


図 1 消防研究センターの役割（イメージ）

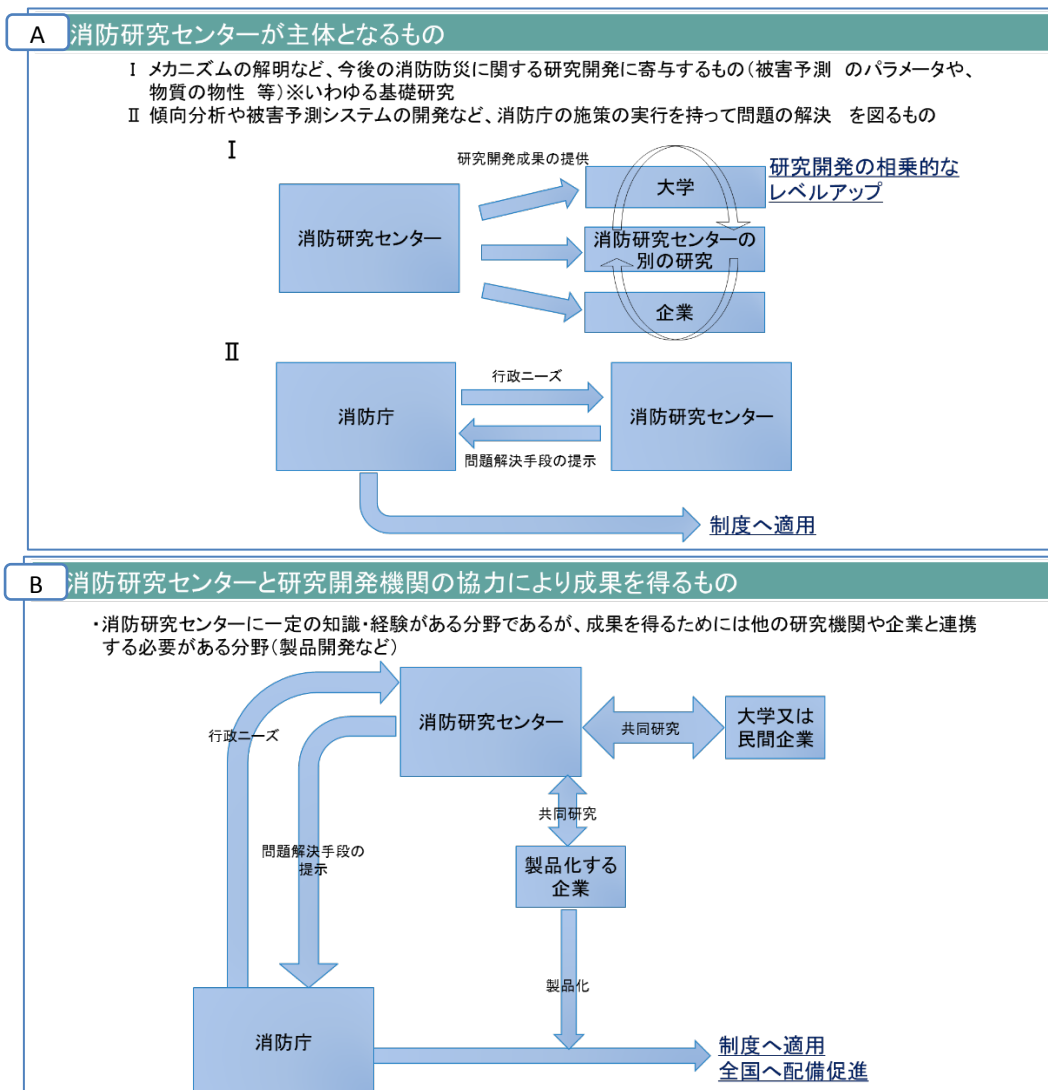


図 2 消防研究センターの役割（フロー図）

【目的・目標】

ロボット技術の導入やIoT・AIを活用したスマート化により消防防災活動の効率化をはかるために、新技術に対応した消防防災活動支援技術の研究開発を行うために、消防研究センターの資源（研究官や研究施設・設備）を活用し、成果の社会実装を目指した研究開発が推進可能な産学官連携に基づく「消防防災オープンイノベーション協働スペース（仮称）」を構築する。

【概要イメージ図】



図 3 消防防災オープンイノベーション協働スペース（仮称）（イメージ）

（４）競争的資金の活用

ア. 競争的資金の現状

競争的資金は、消防研究センターでは担いきれない短期的な課題や地域的な課題を中心に、将来的な社会実装を見据えた研究開発を推進することとして平成 15 年度に創設した。

運用に当たっては、応募要件において消防機関との連携を求めているほか、採択における評価項目として、消防庁の施策との方向性の合致を求めている。

これまでに延べ 133 件が採択され、14 件について社会実装につながった。（資料 5 参照）

イ. 競争的資金の見直し方針

科学技術基本計画等を踏まえ、今後は研究開発の社会実装の推進が求められている。

消防庁の競争的資金においても、次の観点から見直しを行うことが必要である。

① ニーズの把握

消防防災分野におけるニーズを的確に把握するため、消防機関等のニーズを集約し、研究機関・企業とのマッチングができるための仕組みを構築することが必要である。

そのためのデータベースの構築等の方策の検討に早急に着手する。

② 研究開発時の支援の強化

特に製品化において、消防防災の現場で活用する視点での技術検証（堅牢性、耐熱性等）が不十分なことが多い。

そのため、着手段階及び研究開発過程において、消防防災の専門家による支援体制を構築することが必要である。そのために必要となるPOの役割の見直し等の具体的な方策の検討に早急に着手する。

③ 社会実装に向けた支援の強化

検証結果を消防機関等が容易に把握できず、消防機関等における導入につながりにくいことから、良否の判断に資する評価を行い、結果を消防機関等に公開することが必要である。

また、特に製品を市場化する際に必要な、生産・補修体制の確立、外装の制作等を支援するため、市場化の専門家による支援体制及び市場化に向けた資金面での支援方策の検討を早急に行う。

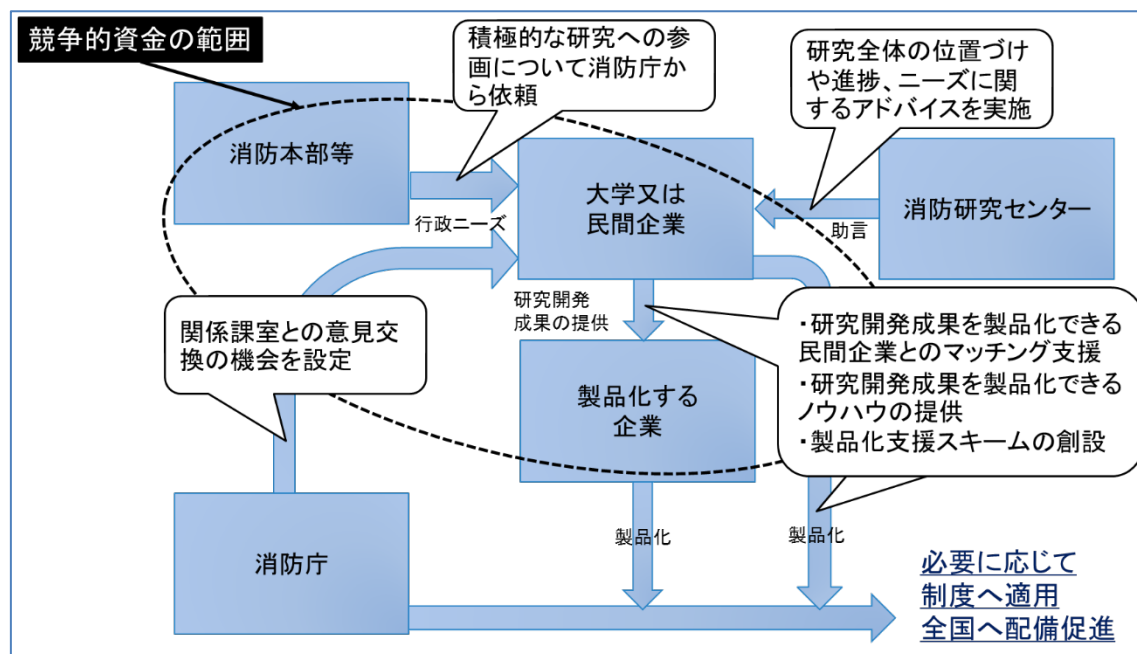


図4 競争的資金見直しの方向性（イメージ）

4 消防防災を取り巻く「変化」と対応の方向性

中長期的視点から、消防防災を取り巻く「変化」について整理し、その対応の方向性を示す。（資料 6 参照）

（１）変化・多様化する災害への対応

ア．風水害への対応

① 状況

近年、局地的豪雨や台風による大雨等により、大規模な浸水被害、中小河川の氾濫、土砂災害、流木被害など多様な被害が生じている。

また、アメダスで観測された 1 時間降水量 50mm 以上の観測回数も増加傾向にあり、雨の降り方が局所化・集中化している。

さらには、台風の進路が変化して日本列島に近い進路をとることが多くなり、巨大化して勢力を維持しながらの北上といった事例も増えてきている。

② 消防防災分野における課題

こうした状況に対し、それぞれ次のような課題の解決が必要である。

事象	解決すべき課題
風水害の多発化・大規模化・激甚化	➤ 災害経験の少ない自治体・消防本部での迅速な災害対応 ➤ 適時的確な避難勧告の発令 ➤ 災害の規模感の把握と迅速な応援要請
局所化・集中化している降雨	➤ 短時間で変化する状況把握の迅速化 ➤ 適時的確な避難勧告の発令
台風の進路等の変化	➤ 台風接近までの事前警戒態勢の強化

③ 対策の方向性

課題の解決のためには、消防防災に関係する主体ごとに、それぞれ対策を講じる必要がある。なお、このうち特に研究開発が関係する事項については、〔◎〕印を付す。

実施主体	求められる対策
消防本部	➤ 風水害の多発化等に対応して救助技術を高度化する必要がある。そのため、浸水域での低体温や感染症、瓦礫や漂着物による資機材の破損等への対応を行う。〔◎〕 ➤ 緊急消防援助隊活動において、津波・大規模風水害対策車や拠点機能形成車等の特殊車両の配備を進める。

消防団	➤ 消防団の役割を明確にし、必要な装備を強化する必要がある。具体的には、避難誘導や救助活動、安否確認、行方不明者捜索等に対する対応を整理することが必要である。
都道府県・市町村の防災部局	➤ 水害対応の経験が豊富な都道府県や市町村のノウハウの共有、住民避難における防災部局、常備消防、消防団等の連携、中小河川における避難勧告等の発令基準の策定支援などを実施する必要がある。 ➤ 迅速な応援要請を実施するための体制を整える必要がある。
住民向けの対応	➤ 大規模災害時に対応するための避難訓練を実施する必要がある。 ➤ 住民自らが身を守るため、住民自身の判断による早期避難や近隣住民による声かけ等を地域ぐるみでできるような支援を講じる必要がある。

イ. 地震・噴火への対応

① 状況

地震に関しては、東日本大震災以降も引き続き全国各地で地震が発生している中、中央防災会議等において、首都直下地震や南海トラフ地震の発生懸念の高まりが指摘されている。

火山噴火については、近年、H23 新燃岳噴火や H26 御嶽山噴火、H27 口之永良部島噴火、H28 阿蘇山噴火、H30 草津白根山噴火など多くの噴火が発生している。

② 消防防災分野における課題

こうした状況に対し、それぞれ次のような課題の解決が必要である。

事象	解決すべき課題
大規模地震発生への懸念	➤ 大規模地震時の緊急消防援助隊の迅速な出動 ➤ 大規模な応援を受け入れるための受援体制の整備 ➤ 南海トラフ地震や首都直下地震時の地震火災への対応
火山噴火への懸念	➤ 火山噴火リスクの周知 ➤ 噴火時の避難場所の確保及び避難行動の周知 ➤ 活火山がある地元消防本部の対応力強化

③ 対策の方向性

課題の解決のためには、消防防災に関係する主体ごとに、それぞれ対策を講じる必要がある。なお、このうち特に研究開発が関係する事項については、〔◎〕印を付す。

実施主体	求められる対策
消防本部	➤ 地震火災時の消防戦術の強化〔◎〕 ➤ 火山噴火に備えた消防機関の活動体制、資機材の整備〔◎〕

	➤ 地震災害時の迅速な応援出動につながるオペレーションの強化や訓練の実施
消防団	➤ 大規模地震時の消防団の活動の充実。例えば、「大規模災害団員」の確保なども有効。
都道府県・市町村の防災部局	➤ 噴火火災に備えた避難施設の整備 ➤ 大規模地震に対応した業務継続計画（BCP）や噴火避難計画の策定支援 ➤ 受援体制の整備

（２）社会の脆弱化への対応

ア．人口減少・少子高齢化

① 状況

近年の傾向のままでは、今後、人口減少・少子高齢化が急激に進行することが見込まれる。

そのため、要支援者の増加、防災対策の担い手減少等に備える対策が必要と考えられる。

一方、様々な分野において女性の活躍が進んでおり、消防防災分野においても、女性の活動の活発化や男女間の協力が進むことが期待される。

② 消防防災分野における課題

こうした状況に対し、それぞれ次のような課題の解決が必要である。

事象	解決すべき課題
人口減少・少子高齢化	➤ 高齢者等自力避難困難者の住宅火災による死亡の増加 ➤ 救急需要の増加 ➤ 災害時の要支援者の増加 ➤ 防災対策の担い手の減少 ➤ 消防機関におけるベテラン職員の大量退職等
女性の活躍	➤ 女性職団員の産休等からの復帰、緊急消防援助隊への参加方策

③ 対策の方向性

課題の解決のためには、消防防災に関係する主体ごとに、それぞれ対策を講じる必要がある。なお、このうち特に研究開発が関係する事項については、〔○〕印を付す。

実施主体	求められる対策
消防本部	➤ 高齢者等が居住する住宅における火災予防対策及び火災予防に資する機器開発の推進〔○〕 ➤ 救急搬送需要の分析・対策の強化〔○〕

	➤ ベテラン職員の大量退職に備えた教育訓練の充実（VR の活用等） 〔○〕
消防本部・消防団	➤ 女性職団員が産休等から復帰しやすい環境の整備 ➤ 若年男性を前提とした資機材や戦術の見直し 〔○〕
都道府県・市町村の 防災部局	➤ 情報弱者に対する災害時の情報伝達方法の工夫 〔○〕 ➤ 避難行動要支援者の避難体制の確保

イ. 過疎化と都市への人口集中

① 状況

人口減少、高齢化、過疎化が地方部で急激に進行する一方、都市部で人口が増加するなど、地域間で状況が異なることが見込まれている。

また、雇用者の増加や勤務地と居住地の分離、勤務地の遠隔化、平日昼間不在者の増加なども進み、24 時間対応体制の確保が困難になるおそれがある。

② 消防防災分野における課題

こうした状況に対し、それぞれ次のような課題の解決が必要である。

事象	解決すべき課題
地方の過疎化・空洞化・高齢化	➤ 過疎化によって消防機関の住民サービスが低下するおそれがある。 ➤ 地方においても、一部の人口密集地や物流倉庫などの立地により、火災リスクが高い地点が生じる。
都市への人口集中	➤ 都市部における建物の大規模化・複雑化により火災予防・消火・救助等の対応が複雑化する。
雇用者人口の増加	➤ 平日昼間に防災対応ができる者が地域に所在しないことへの対応が必要。

③ 対策の方向性

課題の解決のためには、消防防災に関係する主体ごとに、それぞれ対策を講じる必要がある。なお、このうち特に研究開発が関係する事項については、〔○〕印を付す。

実施主体	求められる対策
消防本部	➤ 個々の建物の火災リスクを踏まえた予防対策の実施 ➤ 大規模火災発生時の早期の対応方針決定のための火災拡大予測技術の向上 〔○〕 ➤ 大規模建築物における消防活動の長時間化への対応 〔○〕 ➤ 多様な火災に対応するための資機材の開発 〔○〕 ➤ 大規模・複雑化した建物における効果的な自衛消防体制の確保

	➤ 効果的な立入検査及び実効性ある違反是正の実現並びに点検・維持管理技術の高度化〔◎〕 ➤ 消防の広域化による対応力強化
消防団	➤ 過疎地における消防団の役割の強化 ➤ 企業・学校における消防団加入の促進 ➤ 日中の参集体制の見直し

ウ. 各種施設の老朽化

① 状況

これまでに整備された各種のインフラ施設、危険物施設等の老朽化による事故の懸念が高まっている。さらに、防災拠点施設や危険性のある施設等において、地震に対する対策が十分になされておらず、耐震化等の事故防止対策が急務となっている。

② 消防防災分野における課題

こうした状況に対し、それぞれ次のような課題の解決が必要である。

事象	解決すべき課題
インフラ施設・危険物施設の老朽化	➤ インフラ施設や危険物施設において老朽化による危険物漏洩等のリスクが高まっている。
防災拠点等における地震対策	➤ 地震時に重要な役割を果たす建物において耐震性が確保されていない場合がある。 ➤ 危険物施設が地震時の揺動等により、大規模火災の原因となる可能性がある。

③ 対策の方向性

課題の解決のためには、消防防災に関係する主体ごとに、それぞれ対策を講じる必要がある。なお、このうち特に研究開発が関係する事項については、〔◎〕印を付す。

実施主体	求められる対策
消防本部	➤ 消防署所等の長寿命化対策 ➤ 危険物施設の事故防止対策や維持管理対策の実施〔◎〕
都道府県・市町村の防災部局	➤ 公共施設等の耐震化の推進

工. 大規模イベント対策及び緊急事態対処

① 状況

東京オリンピック・パラリンピックやラグビーワールドカップなどの大規模集客イベントが数年中に開催予定となっており、これらのイベントの開催中の各施設における事故・災害等発生時の避難誘導対策等を早急に示すことが必要となっている。

また、近隣国からのミサイル発射や、アジア諸国でのテロの発生など、緊急事態に対する備えも必要な状況となっている。

② 消防防災分野における課題

こうした状況に対し、それぞれ次のような課題の解決が必要である。

事象	解決すべき課題
大規模イベント対策	➤ 外国人来訪者への避難誘導に対し支障を来すおそれがある。 ➤ 外国人傷病者の搬送において、状況の聞き取りが困難。
緊急事態対処	➤ 緊急事態発生時の避難場所の確保や対応行動の周知が必要。

③ 対策の方向性

課題の解決のためには、消防防災に関係する主体ごとに、それぞれ対策を講じる必要がある。なお、このうち特に研究開発が関係する事項については、〔◎〕印を付す。

実施主体	求められる対策
消防本部	➤ 外国人に対する避難誘導方法の確立〔◎〕 ➤ 外国人傷病者の病状等の聞き取り方法の確立〔◎〕
都道府県・市町村の危機管理部局	➤ 緊急事態対処に係る避難場所設置指針の策定 ➤ 緊急事態対処における対応行動の周知

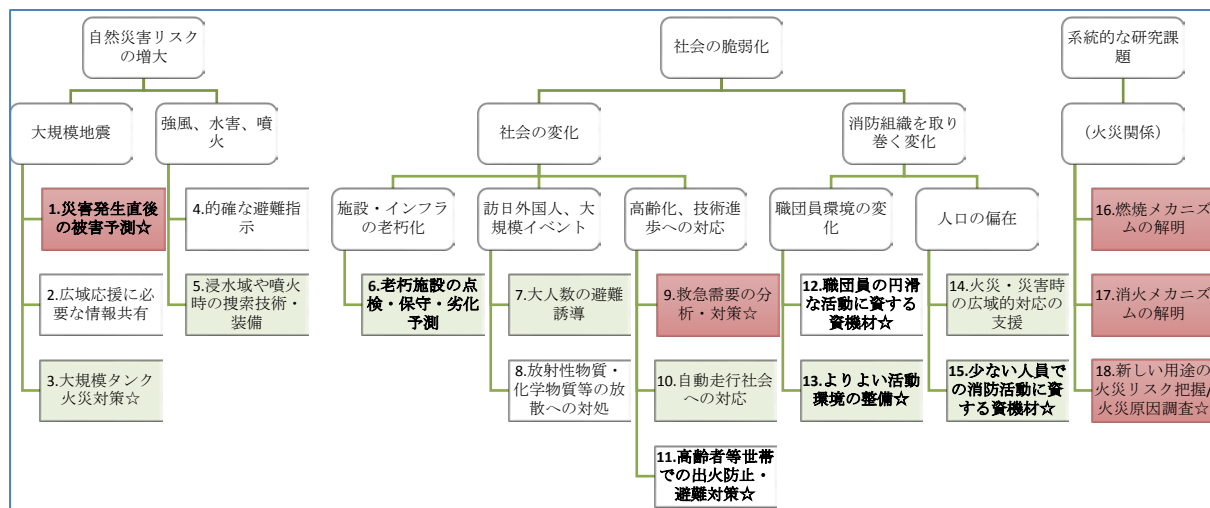
5 重点的に取り組むべき研究開発課題

(1) 研究開発課題

ア. 研究開発課題及び概ね5年後の達成目標

自然災害リスクの増大や社会の脆弱化への対応に対し、具体的な研究開発課題を整理する。

また、各項目における概ね5年後の達成目標を併せて整理する。なお、特に注力すべき課題である、喫緊の課題解決のために研究開発が必要な事項〔☆〕については符号を付して整理している。



※凡例： 濃色＝消防研究センターが中心となって研究を実施するもの。淡色＝消防研究センターと研究機関・企業が共同で研究開発を実施し、製品開発等につなげるもの。
白色＝研究機関・企業に対して研究開発の実施を促すもの。

図5 研究開発課題 俯瞰図

① 自然災害への対応

分野	研究開発事項	概ね5年後の達成目標
大規模地震対策	1.災害発生直後の被害予測 ☆	適切な応急対応ができるよう、地震等発生直後に、コンビナート施設や建物等に係る倒壊・火災等の被害の地域的広がりを把握できるシステムを構築し、災害対応機関において実装する。
	2.広域応援に必要な情報共有	各災害対応機関が収集した災害現場の映像等の被害情報・避難指示情報を共有するシステムを構築する。
	3.大規模タンク火災対策	浮き屋根のスロッシングの状況、津波による被害、液状化被害等を、地震動の入力直後に予測するシステムを構築する。

風水害・噴火	4.的確な避難指示	各自治体における避難勧告等の発令に資するよう、さまざまな情報のうちから、そのとどきに重要な情報を容易に把握することができるよう、 <u>基礎研究及び実証検証</u> を行う。 携帯電話端末等を有効に避難情報伝達に使う方法を <u>開発し、市場に流通</u> する。 避難行動について市民が訓練等で実感できる VR 教材を <u>開発し、市場に流通</u> する。
	5.浸水域や噴火時の探索技術・装備	浸水域での活動に資する胴付長靴や防水無線機、火山噴火域や土砂災害現場での活動に資する探索器具・防護具・二次災害予測システム、広域での探索救助活動時に探索救助範囲を容易に共有できるシステムを <u>開発し、市場に流通</u> する。

② 社会の変化への対応

分野	研究開発事項	概ね 5 年後の達成目標
施設の老朽化	6.老朽施設の点検・保守・劣化予測	危険物施設の経年劣化、浮き屋根の損傷等の診断・劣化予測技術、地下埋設配管の健全性評価・簡易補修方法を <u>開発し、普及</u> する。
訪日外国人・大規模イベント	7.大人数の避難誘導	大規模イベント中の災害時の避難行動を <u>研究し、対策を普及</u> する。
	8.放射性物質・化学物質等の放散への対処	遠隔から放射性物質や化学物質等の放散状態が把握できるシステムを <u>開発し、市場に流通</u> する。
高齢化、技術進歩への対応	9.救急需要の分析・対策☆	傷病状況が軽度の時に救急車以外の搬送手段を選択できるよう、緊急度に併せた搬送手段選定システムを <u>開発し、普及</u> する。 救急車の現場到着時間の短縮のため、救急搬送に係るデータを関連データと併せて分析して救急搬送需要を予測して車両待機場所選定を支援するシステムを <u>開発し、普及</u> する。
	10.自動走行社会への対応	緊急車両接近時の自動走行車両の挙動のあり方について <u>研究し、検証</u> する。
	11.高齢者等世帯での出火防止・避難対策☆	高齢者世帯における布団等の着火を防ぐことができる素材・機器を <u>開発し、普及</u> する。

③ 消防組織を取り巻く環境の変化への対応

分野	研究開発事項	概ね 5 年後の達成目標
職 団 員 環 境 の 変 化	12.職団員の円滑な活動に資する資機材☆	女性や高齢の職団員を念頭においた軽量・コンパクトな救急資機材や、活動支援のためのパワーアシスト機器を開発し、 <u>市場化する</u> 。 50 歳以上で構成される消防隊の活動モデルケースを <u>研究し、検証する</u> 。 柔軟な訓練シナリオ、臨場感のある訓練などが実現する訓練システムを開発し、 <u>実証検証を行う</u> 。
	13.よりよい活動環境の整備☆	熱中症対策が講じられ、隊員位置情報の把握も可能な軽量の防火装備を開発し、 <u>実証検証を行う</u> 。
人 口 の 偏 在	14.火災・災害時の広域的対応の支援	火災の延焼規模を予測して応援要否判断を支援するシステム、陸路で応援ができない場合の広域応援方法を <u>調査・開発し、実証検証を行う</u> 。 消防力の最適化モデルについて、よりコンセンサスの得やすい方法を <u>研究し、検証を行う</u> 。
	15.少ない人員での消防活動に資する資機材☆	強風下での消火活動に有効な汎用ノズル、遠隔操作ノズル、消火活動を支援するロボット、火災時のドローンによる迅速な情報把握システムを開発し、 <u>普及する</u> 。

④ 系統的な研究課題

分野	研究開発事項	概ね 5 年後の達成目標
火 災 の メ カ ニ ズ ム	16. 燃焼メカニズムの解明	新しく開発された化学物質やエネルギー源に係る火災危険性を <u>研究し、施策に反映する</u> 。
	17.消火メカニズムの解明	水・泡以外で消防隊が有効に活用できる消火方法を <u>研究する</u> 。 消火性能を維持したまま環境に優しい泡消火薬剤を <u>研究する</u> 。
	18.新しい用途の火災リスク把握／火災原因調査☆	火災傾向の分析、火災原因調査を通じ、新しく出現した用途の火災リスクについて、 <u>施策に反映する</u> 。

イ. 先進技術との関係

研究開発を進めるにあたって、消防防災分野においても、ビッグデータの分析や ICT、ロボット等の先進的技術を導入することで、より効果的・効率的・先進的な成果を得ることが期待される。

具体的には、次の項目について、先進的技術の活用が期待される。

研究開発事項	先進的技術
1.災害発生直後の被害予測☆ 9.救急需要対策☆ 18.新しい用途の火災リスク把握／火災原因調査☆	情報分析・推計（ビッグデータ分析）
4.的確な避難指示 7.大人数の避難誘導 10.自動走行社会への対応	情報通信・伝達技術（ICT）
5.浸水域や噴火時の搜索技術・装備 6.老朽施設の点検・保守・劣化予測 12.職団員の円滑な消防活動に資する資機材☆ 15.少ない人員での消防活動に資する資機材☆	機械技術・ロボット

凡例）課題解決のために必要な研究開発事項〔☆〕

（２）各研究開発課題の推進体制

ア. 特に注力すべき課題に係る考え方

〔☆〕喫緊の課題解決のために研究開発が必要な事項

次に掲げるテーマについては、時間とともに想定される状況が悪化するものであり、また、解決のためには研究開発を行うことが必要であることから、特に注力すべき課題として整理する。

テーマ	研究開発課題
① 頻発する災害への対応	1. 災害発生直後の被害予測
② 糸魚川市大規模火災及び埼玉県三芳町倉庫火災を踏まえた消防活動資機材の開発	15.少ない人員での消防活動に資する資機材
③ 住宅火災の予防及び火災リスクの高い建物に対する予防に資する研究開発	11.高齢者等世帯での出火防止・避難対策 18.新しい用途の火災リスク把握／火災原因調査
④ 救急需要の増大に対応するための研究開発	9.救急需要対策
⑤ 消防活動に係る技能継承及びよりよい活動環境の確保に必要な研究開発	12.職団員の円滑な活動に資する資機材 13.よりよい活動環境の整備

① 頻発する災害への対応

地震・風水害等自然災害については、近年、特に発生の確率が高くなっており、かつ、被害も広域化・激甚化する傾向にある。

災害発生直後の住民への避難等の指示や消防体制（広域的な応援を含む。）の確保などの対応を迅速かつ着実におこなうために、情報収集・分析・被害予測を最新の技術を活用して的確に行い、その結果を関係者に伝達していくことが必要である。

そのため、適切な応急対応ができるよう、地震等発生直後に、コンビナート施設や建物等に係る倒壊・火災等の被害の地域的広がりを把握できるシステムを構築するための研究開発を進めることは、特に喫緊の課題である。（１．災害発生直後の被害予測）

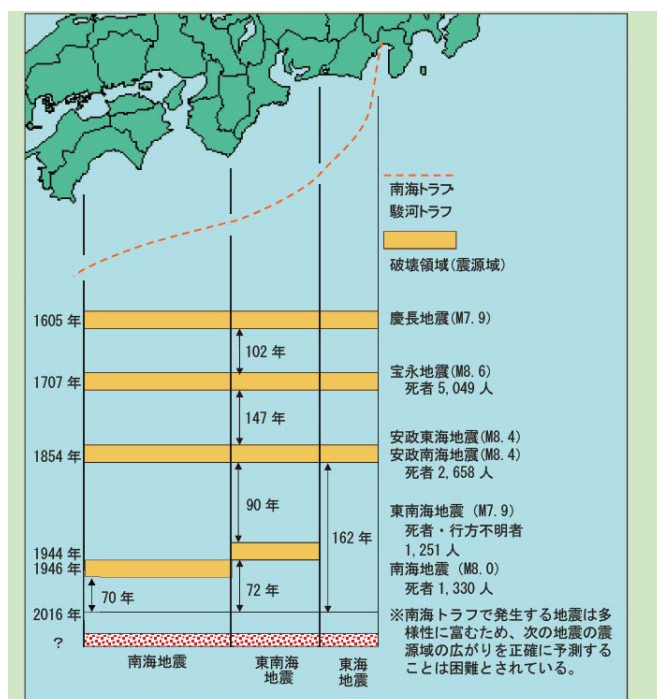


図6 東海地震と東南海・南海地震

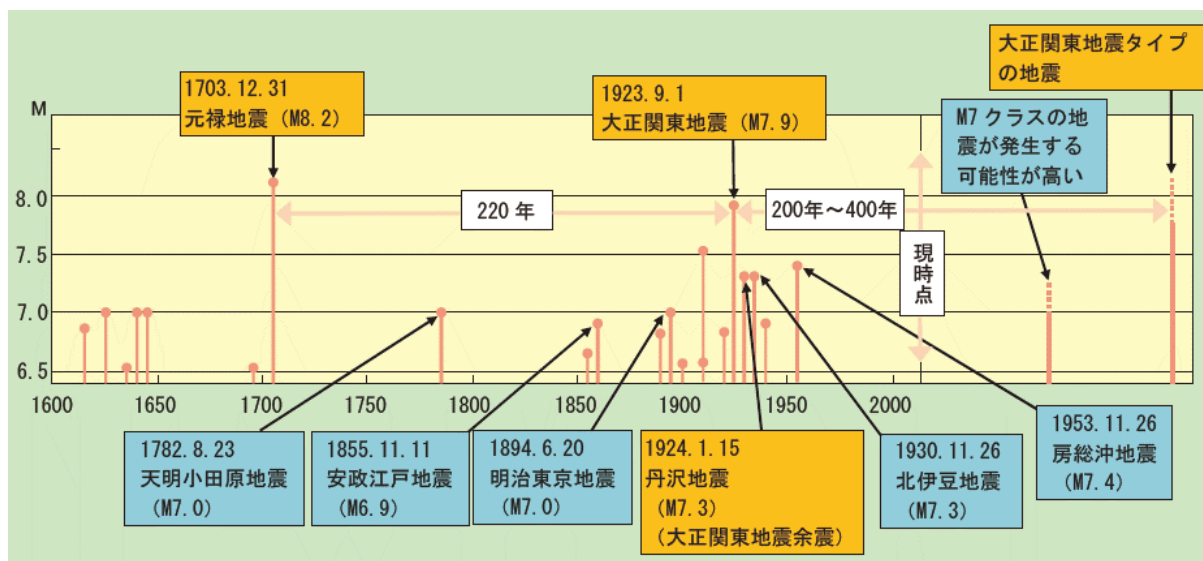
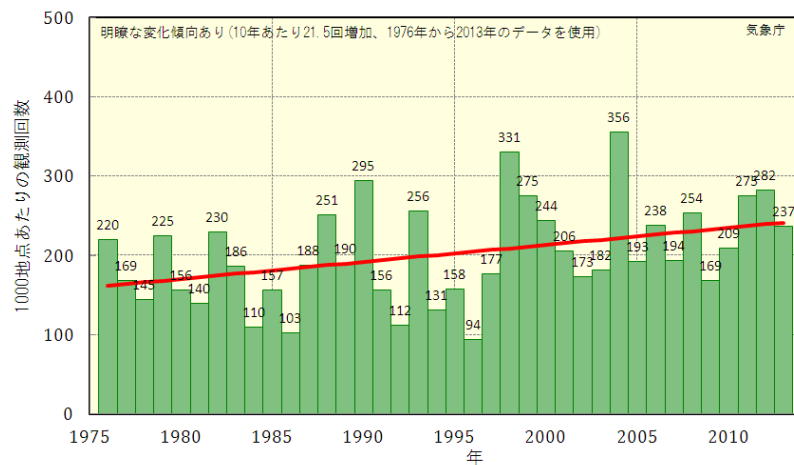


図7 この400年間における南関東の大きな地震



※ 統計期間は1976～2013年

(出典) 気象庁「地球温暖化予測情報第8巻」

図8 1 時間降水量50mm以上の年間観測回数

② 糸魚川市大規模火災及び埼玉県三芳町倉庫火災を踏まえた消防活動資機材の開発

糸魚川市大規模火災や埼玉県三芳町倉庫火災は、いずれも火災に対して長時間の消火活動を行ったものであるが、老朽建物の立地する同様の市街地や大規模物流拠点は、消防機関の規模にかかわらず全国に多数分布している状況にある。

人員の少ない消防本部での効果的な消防活動に資するよう、強風下での消火活動に有効な汎用ノズル、遠隔操作ノズル、消火活動を支援するロボット、火災時のドローンによる迅速な情報把握システムを開発することは、特に喫緊の課題である。(15.少ない人員での消防活動に資する資機材)

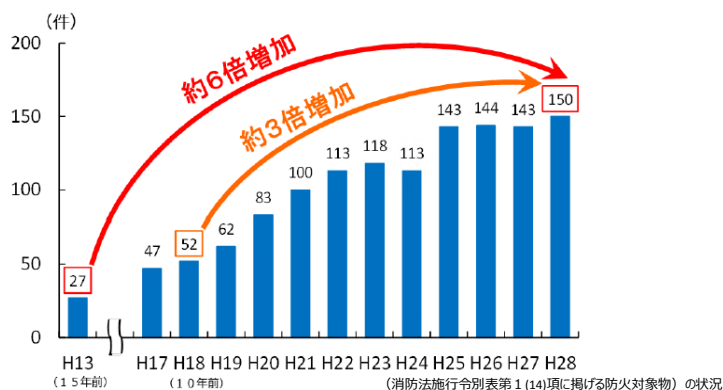


図9 延べ面積5万㎡以上の大規模倉庫

③ 住宅火災の予防及び火災リスクの高い建物に対する予防に資する研究開発

住宅火災については、住宅用火災警報器の義務化以降、火災による死者数は減少してきているが、高齢者世帯等における死者の割合が7割近くに達する状況にあり、高齢者世帯等における火災予防が急務である。

火災の原因として、寝具類に着火することが多いことから、寝具での着火危険を抑制するための素材や、可燃物に近い場所に設置されたストーブを出火前に自動的に制御する機器などの研究開発を行うことが求められている。さらに、特に避難に支障のある身体的状況にある者に対する、火災覚知後の避難を補助する機器の開発も喫緊の課題である。（11.高齢者等世帯での出火防止・避難対策）

また、高齢者の多く居住する共同住宅や高齢者・障がい者施設における火災の発生、民泊などの新しい形態の建物の出現など、ことこまかに火災リスクを把握し、必要な火災予防上の周知・指導を行うことが求められる状況となっている。

一方、消防機関による立ち入り検査や指導にも限界があることから、効率的な立ち入り検査・指導を行えることが求められている。

そのため、火災原因調査等を通じた火災傾向や新しく出現した用途の火災のリスクを分析し、効果的な火災予防広報に資するように公表することや、火災に関する詳細データや消防設備点検結果などのデータを総合的に分析することにより、地域における火災リスクに応じた効率的な立ち入り検査計画の作成ができるようなシステムを開発するといった研究開発も必要である。（18.新しい用途の火災リスク把握／火災原因調査）

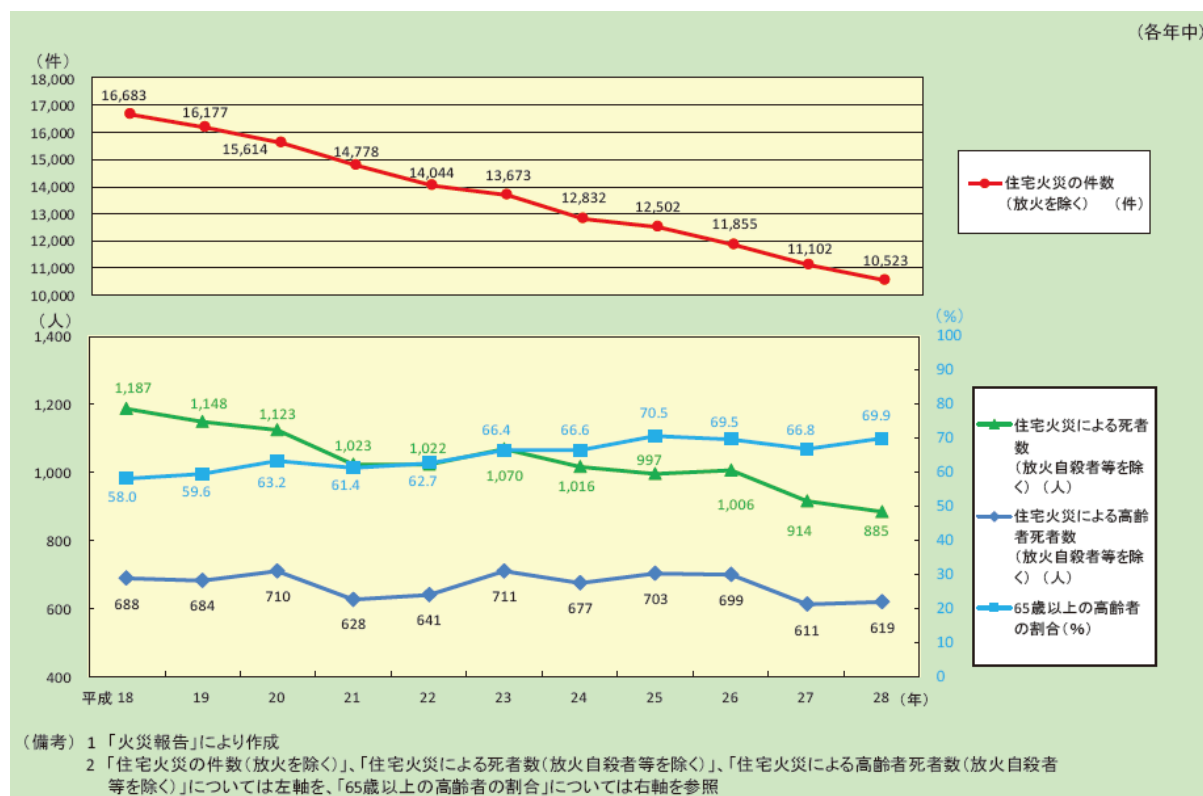


図 10 住宅火災の件数及び死者の推移（放火自殺者等を除く。）

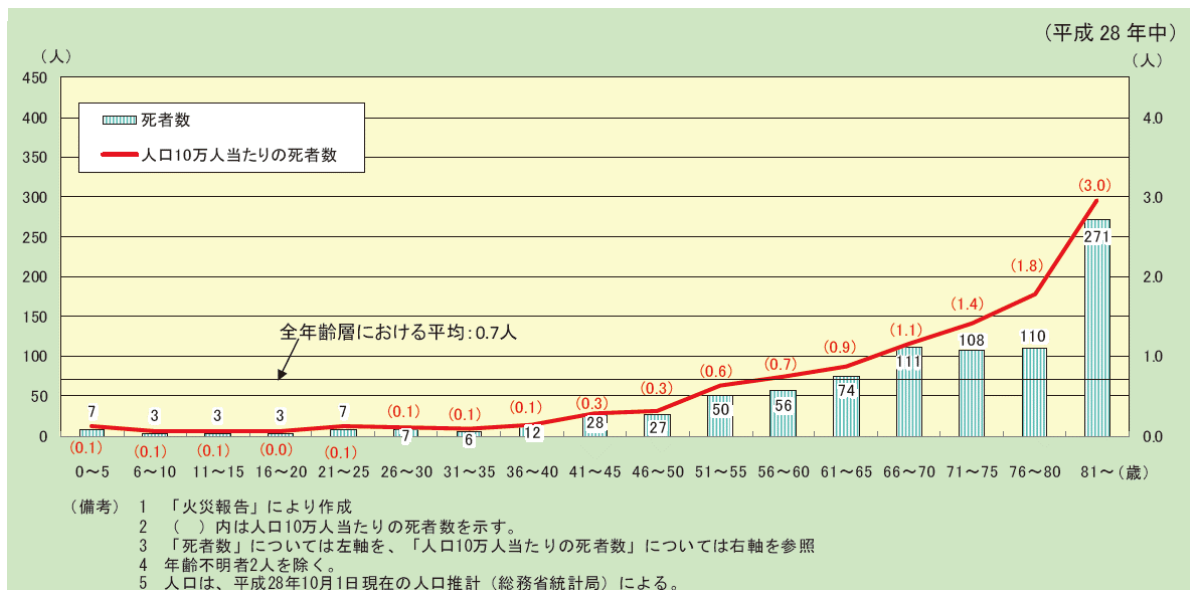


図 11 住宅火災における年齢階層別死者発生状況（放火自殺者等を除く。）

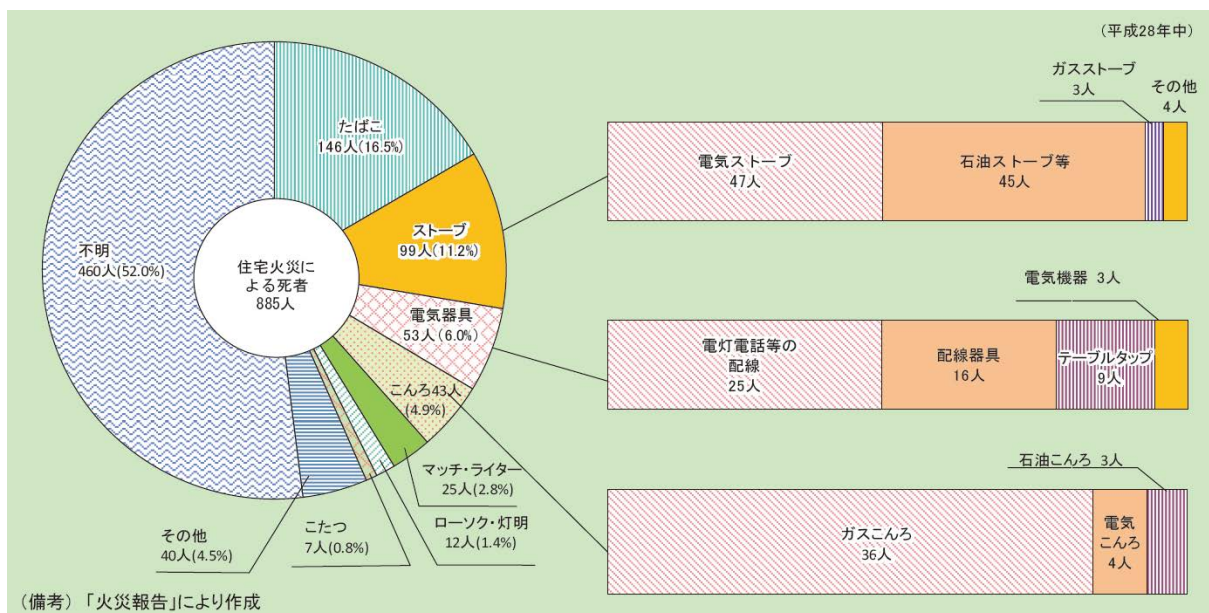


図 12 住宅火災の発火源別死者数（放火自殺者等を除く。）

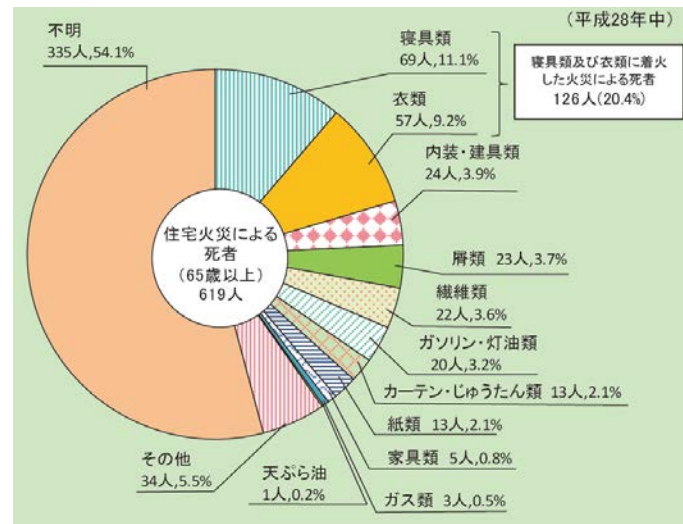


図 13 65歳以上の住宅火災の着火物別死者数（放火自殺者等を除く。）

表 平成 10 年以降に発生した主な火災

出火年月日	出火場所(事業所名)	死者数
平成 13 年 9 月 1 日	東京都新宿区(明星56ビル)	44
平成 15 年 4 月 23 日	香川県豊中町(メガマート豊中店)	—
平成 16 年 12 月 13 日	埼玉県さいたま市(ドン・キホーテ浦和花月店)	3
平成 18 年 1 月 8 日	長崎県大村市(やすらぎの里さくら館)	7
平成 19 年 1 月 20 日	兵庫県宝塚市(カラオケボックス(ビート))	3
平成 19 年 6 月 19 日	東京都渋谷区(シエスパB棟)	3
平成 20 年 10 月 1 日	大阪府大阪市(桧ビル(個室ビデオ店キャッツなんぼ))	15
平成 21 年 3 月 9 日	群馬県渋川市(静養ホームたまゆら)	10
平成 21 年 7 月 5 日	大阪府大阪市(パチンコホール(CROSSーニコニコ))	4
平成 21 年 11 月 22 日	東京都杉並区(第8東京ビル(居酒屋石狩亭))	4
平成 22 年 3 月 13 日	北海道札幌市(グループホームみらいとんでん)	7
平成 24 年 5 月 13 日	広島県福山市(ホテルプリンス)	7
平成 25 年 2 月 8 日	長崎県長崎市(グループホームベルハウス東山手)	5
平成 25 年 10 月 11 日	福岡県福岡市(安部整形外科)	10
平成 28 年 12 月 22 日	糸魚川市大規模火災	0
平成 29 年 2 月 16 日	埼玉県三芳町倉庫火災	0
平成 30 年 1 月 31 日	札幌市下宿火災	11

表 立入検査の実施状況

用 途		防火対象物数(A)	立入検査実施回数(B)	B/A(%)
(一)	イ 劇場等	4,471	2,248	50.3
	ロ 公会堂等	66,342	19,707	29.7
(二)	イ キャバレー等	934	317	33.9
	ロ 遊技場等	10,784	4,505	41.8
	ハ 性風俗特殊営業店舗等	245	108	44.1
	ニ カラオケボックス等	2,882	1,259	43.7
(三)	イ 料理店等	3,325	1,057	31.8
	ロ 飲食店	84,610	30,883	36.5
(四)	百貨店等	159,470	54,232	34.0
(五)	イ 旅館等	58,685	33,988	57.9
	ロ 共同住宅等	1,294,957	153,132	11.8
(六)	イ 病院等	62,933	21,726	34.5
	ロ 特別養護老人ホーム等	44,572	25,757	57.8
	ハ 老人デイサービスセンター等	74,279	33,154	44.6
	ニ 幼稚園等	18,115	6,617	36.5
(七)	学校	128,429	35,184	27.4
(八)	図書館等	7,836	2,453	31.3
(九)	イ 特殊浴場	1,685	754	44.7
	ロ 一般浴場	4,799	1,332	27.8

用 途		防火対象物数(A)	立入検査実施回数(B)	B/A(%)
(十)	停車場	3,845	1,169	30.4
(十一)	神社・寺院等	56,920	13,733	24.1
(十二)	イ 工場等	492,981	86,384	17.5
	ロ スタジオ	407	110	27.0
(十三)	イ 駐車場等	51,403	12,612	24.5
	ロ 航空機格納庫	749	1,386	185.0
(十四)	倉庫	325,086	59,312	18.2
(十五)	事務所等	461,608	91,528	19.8
(十六)	イ 特定複合用途防火対象物	364,834	113,172	31.0
	ロ 非特定複合用途防火対象物	255,350	45,309	17.7
(十六の二)	地下街	63	165	261.9
(十六の三)	準地下街	7	63	900.0
(十七)	文化財	8,639	5,385	62.3
(十八)	アーケード	1,336	302	22.6
合 計		4,052,581	859,043	21.2

※通常、定期的に立入検査を行うほか、住民からの通報などの情報提供があった場合にも、火災予防上の必要があるときは、随時検査を行っている。（いわゆる民泊の場合にも、立入検査については、ホテル・旅館等と同様の取扱いとなる。）

※平成 28 年度防火対象物実態等調査（基準日：平成 28 年 3 月 31 日）より作成

④ 救急需要の増大に対応するための研究開発

救急自動車による救急出動件数は、ほぼ一貫して増加傾向しており、119 番通報から病院収容までに要する時間も一貫して増加傾向にある。救急需要の増大への対応については、喫緊の対策が求められる行政課題である。

そのため、傷病状況が軽度の時に救急車以外の搬送手段を選択することで、救急車の需要を抑制することができる。緊急度に併せた搬送手段選定システムを開発し、普及するとともに、救急車の現場到着時間の短縮のため、救急搬送に係るデータを関連データと併せて分析して救急搬送需要を予測して車両待機場所選定を支援するシステムを開発し、普及することが必要である。（9.救急需要対策）

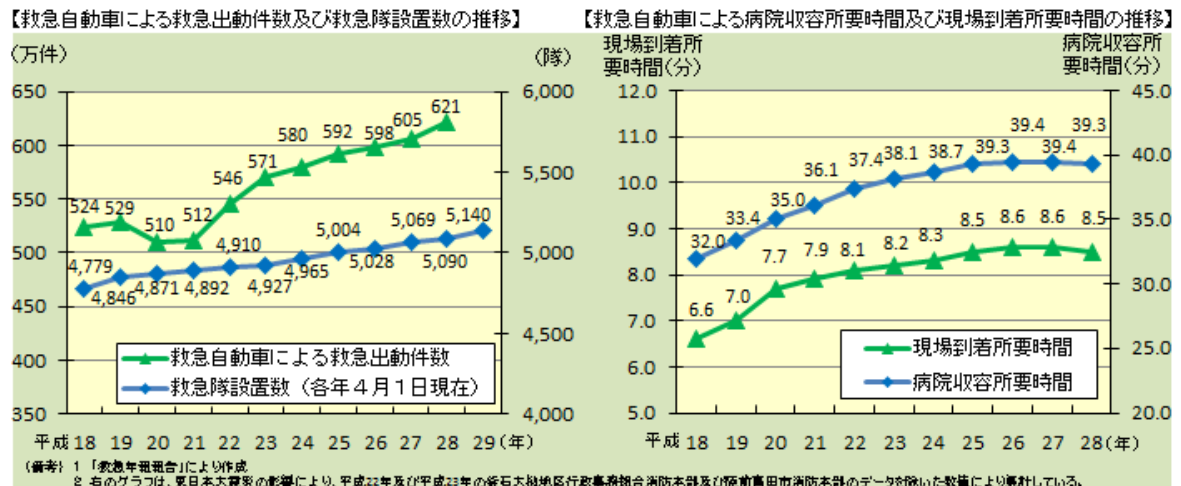


図 14 救急自動車による救急出動の状況

⑤ 消防活動に係る技能継承及びよりよい活動環境の確保に必要な研究開発

消防本部においては、火災件数の減少に伴い火災対応経験の少ない職員が増えていることや、女性や高齢の職団員の活動が増えることにより、人や物品の搬送等の活動が困難な事例などが懸念される。

また、消防活動中に熱中症となる消防職員に対する対策も重要な課題となっている。

これらの課題への対策は国民生活の安心安全に直接つながるものではないが、消防職団員の活動環境の整備によりモチベーションの向上を図ることで、安心安全を支える基盤の整備のため、重要な研究開発課題である。

具体的な研究開発としては、柔軟な訓練シナリオ、臨場感のある訓練などを実現する訓練システムの開発や、女性や高齢の職団員を念頭においた軽量・コンパクトな救急資機材や、活動支援のためのパワーアシスト機器の開発、50歳以上で構成される消防隊の活動モデルケースの研究などに早急に着手することが求められる。（12.職団員の円滑な活動に資する資機材）

さらに、熱中症対策が講じられ、隊員位置情報の把握も可能な軽量の防火装備についても、研究開発が必要である。（13.よりよい活動環境の整備）

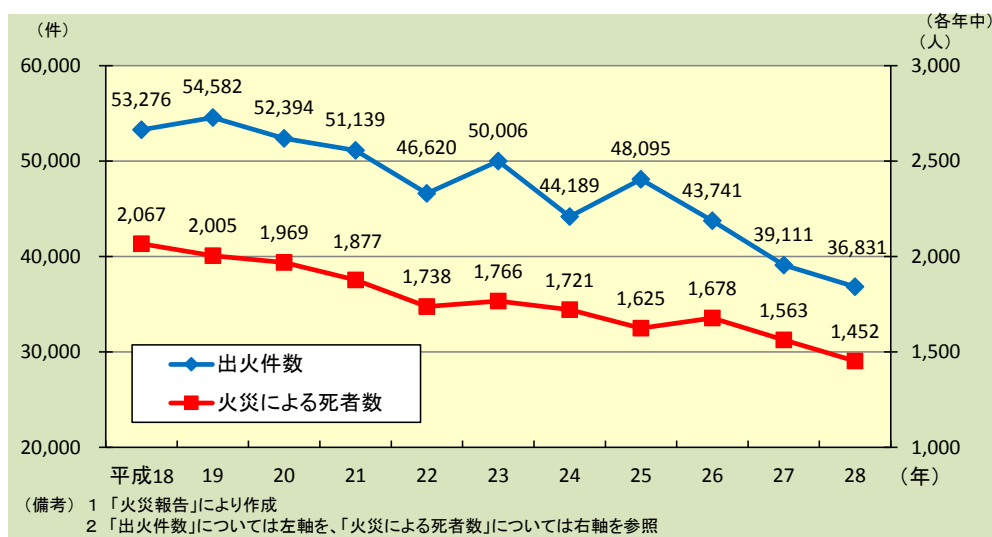


図15 出火件数及び火災による死者数の推移

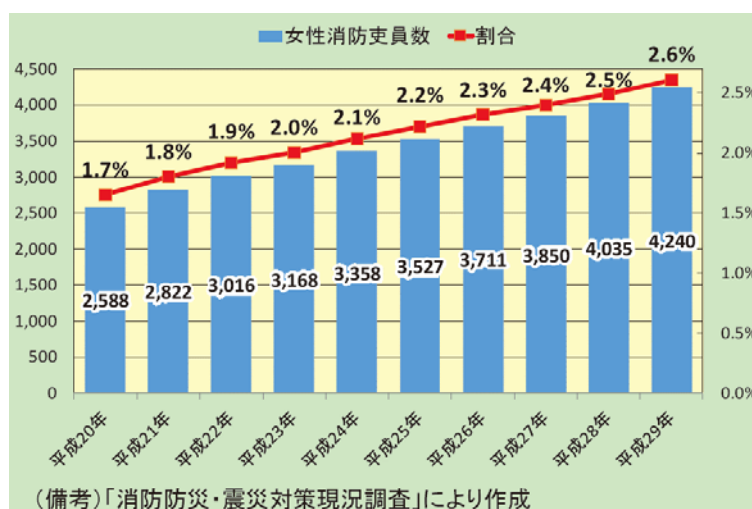


図16 女性消防吏員数・割合の推移

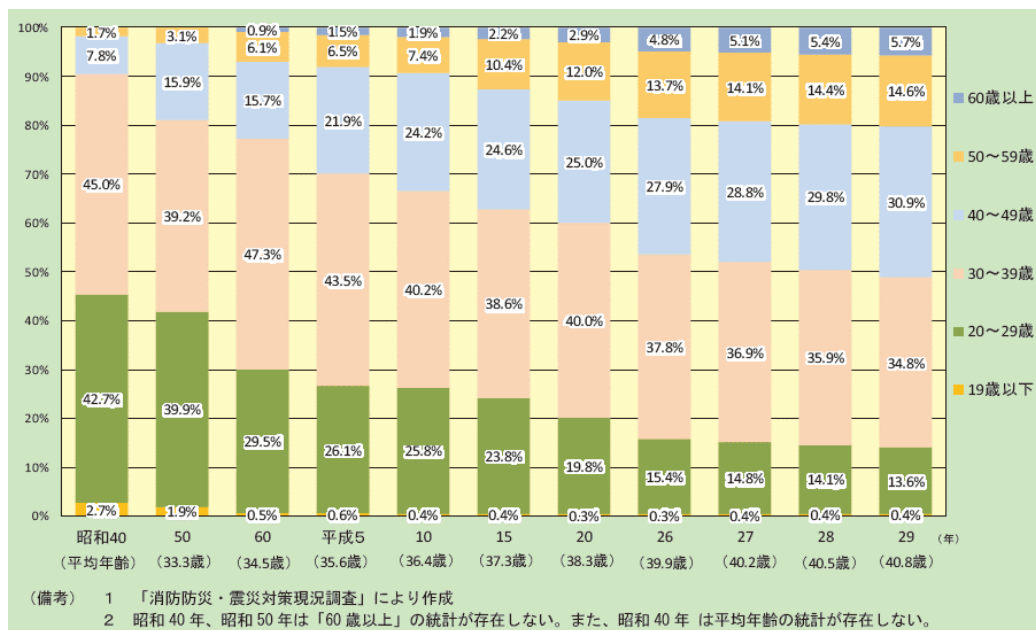


図 17 消防団員の年齢構成比率の推移

イ. 研究開発推進体制

前述の消防研究センターの役割を踏まえ、各研究開発事項について、次のような体制での研究開発を推進する。

研究開発事項			推進体制
A	特に注力すべき課題	1.災害発生直後の被害予測☆ 9.救急需要の分析・対策☆ 18.新しい用途の火災リスク把握／火災原因調査☆	消防研究センターが中心となって研究を実施。
		14.火災・災害時の広域的対応の支援 16. 燃焼メカニズムの解明 17.消火メカニズムの解明	
B	特に注力すべき課題	13.よりよい活動環境の整備☆ 15.少ない人員での消防活動に資する資機材☆	消防研究センターと研究機関・企業が共同で研究開発を実施し、製品開発等につなげる。
		3.大規模タンク火災対策 6.老朽施設の点検・保守・劣化予測 7.大人数の避難誘導 10 自動走行社会への対応	
C	特に注力すべき課題	11.高齢者等世帯での出火防止・避難対策☆ 12.職団員の円滑な活動に資する資機材☆	研究機関・企業に対して研究開発の実施を促すもの。（消防研究センターが必要に応じ助言等を行う。）
		2.広域応援に必要な情報共有 4.的確な避難指示 8.放射性物質・化学物質等の放散への対処	

凡例) 課題解決のために必要な研究開発事項 [☆]

ウ. 競争的資金の公募における位置づけ

競争的資金の公募にあたっては、表中 B 及び C の欄に掲げる「特に注力すべき課題」のうち、特に「喫緊に対応すべき課題」に該当する事項について、優先して取組を進むよう、具体的な開発目標を提示し、重点的な配分を行うことが必要である。

そのための具体的な研究開発方針及び時間軸を考慮した研究開発成果目標設定の方法については、平成 31 年度以降の公募に先だって関係課室及び消防研究センターでの検討を十分に行うことが必要である。

6 社会実装の推進に向けた対策

(1) 社会実装に必要な主な課題

これまでの研究開発において、社会実装が十分に進んでいない要因として、次の理由が挙げられる。

- 利用環境を想定した対応がとられていないこと。
特に災害対応においては、オペレーション環境（人的資源、通信環境、活動場所等）として、平常時ほど十分なリソースを確保できないことに留意することが必要である。
- 消防活動での活用シーンに適合していないこと。
消防活動に関しては、実際の使用環境において、一定の堅牢性を有し、かつ、故障時に重大被害につながらないことが重要である。また、日常的にも訓練等で使用することから、補修が容易に行えることや、交換部品が容易に入手できることも重要である。
- 生活シーンや購入シーンが想定されていないこと。
一般市民が使用する物品・マニュアル等の開発においては、誰が、どのようにそれを入手するのかを想定する必要がある。特に高齢者や若年者に対して導入しようとする場合、生活範囲が限定されることや、導入に係る経費をどのように確保するかといったことを考慮する必要がある。
- 導入効果、費用対効果が明確でないこと。
円滑な導入のためには費用対効果が明確であることや、導入することの効果が明確であることが必要である。特に、これまで通常導入していたものと同等の機能を有するものについては、導入費用が同等であることが期待されることから、研究開発を行う際に、どの程度の導入費用を見込むのか、しっかりと調査することが必要である。
また、想定している利用者に似た環境にいる者が試験的に導入した結果がどのようなものであったかを示すことで、新たな導入の推進が期待されることにも留意することで導入が進むことが期待される。

(2) 取組方針

ア. 消防研究センター・P D P Oによる支援

研究機関や企業等において研究開発を行う者は、消防機関等の実状を把握して研究開発に着手する必要がある。

そのための支援策として、消防研究センターやP D P Oにより次の取組を行うことが望ましいことから、消防庁では、できるだけ速やかに具体的な方策についての検討に着手することとする。

推進体制	必要な取組
消防研究センターが中心となって研究を実施するもの	社会実装を念頭に研究開発計画を策定する。
消防研究センターと研究機関・企業が共同で研究開発を実施し、社会実装につなげるもの	研究開発に関与する消防研究センター研究官が、社会実装が円滑に行われるよう、フィージブルスタディの実施や関係行政機関との連携等についての指導・助言を行う。
研究機関・企業が中心となって研究開発を実施するもの	競争的資金の PD・PO により、フィージブルスタディの実施や関係行政機関との連携等についての助言を行う。

イ. 消防機関等の実状を踏まえた対策

研究開発の成果を活用・調達する立場となる消防機関等の実状を踏まえた対策を図る必要があることから、消防庁において、消防機関との情報共有を積極的に行い、その結果を踏まえた対策のあり方について順次検討を行い、実施に向けて取組を進めることが必要である。

おわりに

自然災害リスクの増大や社会の脆弱化への対応を見据え、消防防災分野における研究開発成果の社会実装の実現は不可欠である。

そのため、戦略プランにおいて、消防研究センターの役割や競争的資金の今後のあり方、各研究会発事項における具体的な研究開発目標の提示などを行うこととした。

これを踏まえ、消防研究センターにおける研究開発計画の策定や、競争的資金の公募に際してのテーマ設定などを実施し、必要な成果を得ていくことが必要である。また、そのための広報等を効果的に行うことにも留意すべきである。

さらに、今後できるだけ早期に、各種制度の見直しに係る具体的方策や、研究開発目標に向けたロードマップ等詳細について、さらなる検討に着手することが必要である。

また、戦略プランについては、消防防災分野におけるニーズの変化や、研究開発の進捗状況に応じて見直しを図るべきものであり、消防防災機関等の意見等も踏まえつつ、定期的な見直しを行うことが必要である。

今後とも、消防防災分野における研究開発が推進され、消防防災科学技術の高度化が図られることを期待する。

資 料

（資料 1）消防防災科学技術高度化推進検討会 名簿

委員名	役 職
石塚 一茂	さいたま市消防局 理事
井出 多加子	成蹊大学 経済学部 経済経営学科教授
大須賀 公一	大阪大学大学院 工学研究科 機械工学専攻教授
関澤 愛	東京理科大学大学院 国際火災科学研究科教授 （座長）
田島 松一	東京消防庁 消防技術安全所長
三宅 淳巳	横浜国立大学 先端科学高等研究院教授

（50 音順）

(資料 2) 消防防災科学技術高度化推進検討会 開催経緯

	開催日	主な検討事項
第 1 回検討会	平成 29 年 12 月 5 日	1. 消防防災科学技術高度化戦略プランの更新について 2. 前戦略プランの概要について 3. 消防防災科学技術を取り巻く「変化」への対応について
第 2 回検討会	平成 30 年 2 月 28 日	1. 消防防災科学技術戦略プランの骨子案と基本方針について 2. 前戦略プランの実績及び課題について 3. 消防防災科学技術を取り巻く「変化」への対応について 4. 重点的に取り組むべき研究開発課題と社会実装の推進に向けた対策について
第 3 回検討会 (予定)	平成 30 年 3 月 23 日	1. 消防防災科学技術戦略プラン 2018 (案)について

(資料3) 前戦略プランに係る研究開発の状況

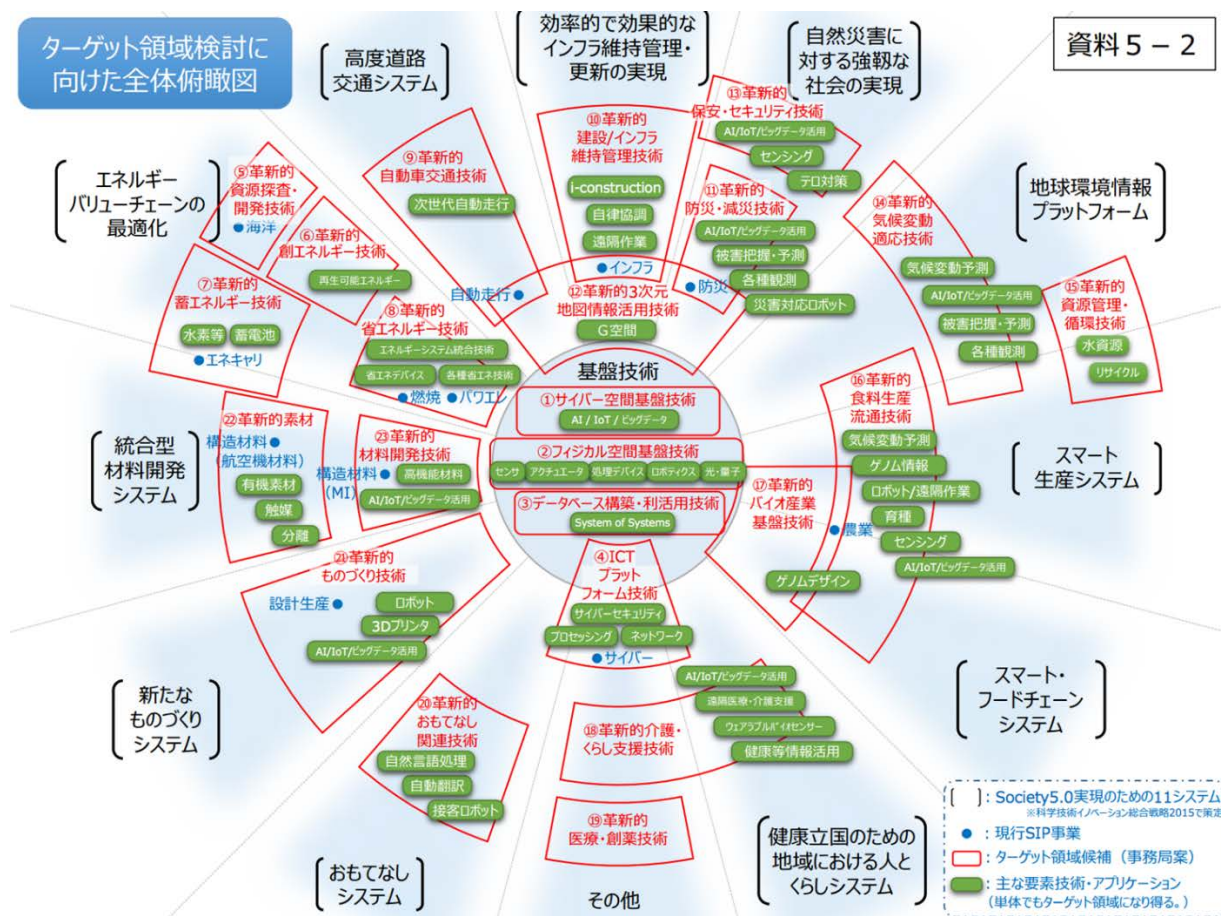
項 目		状 況
地震・津波・風水害等から住民を守る	情報を途絶させない技術開発	アドホックネットワーク・衛星通信の活用等を研究。 <u>衛星通信車両等を全国配備。【消研】</u>
	災害状況を早期に把握する手法の開発	<u>広域版地震被害想定システムを開発・頒布。【消研】</u>
	大規模災害に備えた日常からの準備（被害シナリオ、訓練（意思決定・判断）、情報収集、被害の軽減対策等）	<u>応急対応支援システムを開発・頒布。【消研】</u>
	地震、津波被害後に発生する火災の予防方策	<u>同時火災対応訓練シミュレータを開発・頒布。【消研】</u>
	災害時要援護者への対策（避難誘導体制等）	<u>火災旋風の発生メカニズムの研究に着手。【消研】</u>
火災から住民を守る 複雑化、多様化する	社会構造の変化への対策	火災統計に基づく火災実態把握・課題抽出を実施。【消研】 火災再現技術（コンピューターシミュレーション）技術の高度化を実現。【消研】
	法令遵守対策	自力避難困難者の安全確保に関する研究に着手。【消研】
救える命を救う	救急需要の増加への対応等新しい救急体制の研究開発	緊急度判定システムを開発、Q 助として実用化、頒布。【消研】 他言語音声翻訳アプリ「救急ボイストラ」を開発・頒布。【消研】 通信司令員の救急対応、指導救命士の養成等のためのテキスト作成。【消研】 一般市民向け応急手当講習を WEB で公開。【消研】 救急車の事故事例の調査実施及び対策の検討に着手。【消研】
	救助困難事案に対応した救助技術の開発	がけ崩れでの二次災害防止機器について研究を実施。実用化を目指して精度の向上等の研究を継続中。【消研】 <u>水害時の救助用の水陸両用バギーを実用化。【消研】</u>

※下線は東日本大震災に関連する研究開発状況

項 目		状 況
産業施設の安全を確保する	危険物施設の地震及び津波に対する損傷防止策等の検討・研究	「石油コンビナート等特別防災区域地震動観測情報システム」、「石油コンビナート地震・液状化危険度統合シミュレータ」、「屋外貯蔵タンク準リアルタイム地震被害シミュレータ」を開発・頒布。【消研】 タンク直下の地下構造の違いから、簡便・実用的に長周期の地震動の大きさの違いを予測する手法について研究に着手。【消研】
	新エネルギーの危険性評価方法の研究	水素ステーションにおける火災発生危険性の評価を実施し、その結果を踏まえて液化水素スタンド併設給油取扱所について基準化。【競争的資金】 リチウムイオン電池に係る危険性評価技術の研究に着手。【消研】
	新エネルギーに関連する火災に対する有効な消火方法の研究	再生資源燃料の蓄熱発火に対する CAFS による消火手法を検討・公表。【消研】
消防職団員の安全を確保する	実践を想定した消防職団員の効果的な教育・訓練方法開発	「消防機関における NBC 等大規模テロ災害対応マニュアル」を検討し、成果を通知。【消研】
	新たな災害等への対応、資機材等の開発	個人装備についての研究開発成果を踏まえて、指針として公表。【消研】 林野火災に対するジェル状消火剤の消火効果の応用研究に着手。【競争的資金】

※下線は東日本大震災に関連する研究開発状況

(資料4) 科学技術イノベーション総合戦略 2017 のターゲット領域



科学技術イノベーション官民投資拡大推進費 ターゲット領域検討委員会 (第5回)

(平成29年4月13日開催) 配付資料より

（資料５）競争的資金を活用した研究開発による社会実装の成果

消防隊員の安全対策			
	消防・危機管理用具の性能基準に関する研究	H15	ろ過式呼吸用保護具等の規格「CFASDM」を作成し、性能評定の判定基準として運用されている。
	消防隊員のストレスマネジメント支援システムの開発	H22	東日本大震災に関った消防職員向けにメンタルマネジメントシステムとして公開し多数のアクセスがあった。現在もＨＰで公開し、全国で使用可能。
消防戦術・消火用資機材開発			
	環境に配慮した一般火災用消火剤の開発	H15	石けん系泡消火薬剤として商品化。 H19.7 から販売中。消防本部での導入が順次進んでいる。
	効率的な消防戦術の開発	H19	ガンタイプノズルを開発し製品化。 H22.9 以降に販売中。全国の消防本部に導入が進んでいる。
	高圧水駆動カッターの研究開発	H19	平成 20 年から製品化され、一部の消防本部で導入した。
救急需要対策			
	救急業務高度化データネットワークの開発	H16	データベースシステム（JEMSIS）を開発し、そこで得られた知見をもとにオンラインデータシステムが作成された。 現在も救急行政の基盤となる統計情報がこのオンラインデータシステムにより報告されている。
	救急需要に関する研究	H17	「救急需要対策に関する検討会報告書（H17、消防庁）」にて研究結果を盛り込み、トリアージプロトコル案が採用された。緊急度判断事業のベースとなっている
	メディカルコントロール体制における救急業務の安全性・確実性の向上に関する研究	H22	「平成 22 年度救急業務高度化推進検討会報告書」にて報告。 その結果を受け H23.8.1 消防庁救企室長・厚生労働省医政局指導課長通知を発出。救急救命士による、ビデオ硬性挿管用を用いた気管挿管の実施につながった。

	救急患者の緊急度評価基準の確立と救急活動の質の評価	H24	消防庁における「緊急度判定体系に関する検討会」にて行った「緊急度判定プロトコル Ver.1 改編作業」に活用された。
火災予防対策			
	高層建築物に設置する消火設備配管等の耐震基準に関する研究	H20	H23.3「大規模地震に対応した消防用設備等のあり方に関する検討会報告書」にて引用。予防課からは消防用設備等の耐震設計・施工上の留意点として、当該報告書を活用するよう通知している（H24.6）。
危険物施設対策			
	津波による石油タンクの被害予測手法に関する研究	H15	H21.3「危険物施設の津波浸水対策に関する調査検討報告書」にて引用、その結果をもとに消防庁にて屋外貯蔵タンク津波被害シミュレーションツールを提供中。「石油コンビナートの防災アセスメント指針」においても本文、ツールを引用している。
	大容量泡放射システムにおける吸水設備の研究	H16	大容量泡放射システムとして販売中。複数の共同防災協議会などで導入。
防災対策			
	防災情報通信のための臨時回線用長距離・大容量無線 LAN の研究開発	H15	長距離無線 LAN は製品化（大学での火山観測の為にデータ通信、巡視船のデータ伝送、離島の小中学校へのブロードバンドネットワークの構築等に利用）し、販売中
	地域防災力強化のための学生消防組織のあり方研究	H20	研究結果に対する視察や資料請求を経て、少なくとも 9 の大学で学生消防隊・消防団等が発足した。

（平成 29 年 4 月 1 日とりまとめ）

(資料6) 消防防災分野を取り巻く「変化」に関する資料

自治体消防制度 70 周年記念シンポジウム「日本消防会議」、消防庁資料抜粋

消防を取り巻く「変化」① ～ 変化・多様化する災害 その1 ～

● 風水害の多発化、大規模化、激甚化

・近年、局地的豪雨や台風による大雨等により、大規模な浸水被害、中小河川の氾濫、土砂災害、流木被害など多様な被害が生じている

○ 土砂災害 (H26年広島土砂災害) ○ 浸水被害 (H27年関東・東北豪雨) ○ 中小河川の氾濫 (H28年台風第10号災害) ○ 流木被害 (H29年九州北部豪雨)



(出典) 内閣府提供



(出典) 内閣府水害時の避難・応急対策検討ワーキンググループ (報告書)



(出典) 岩手県提供



(出典) 国土地理院

● 大雨発生数の増加

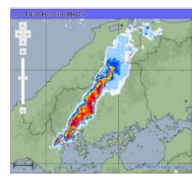
・アメダスで観測された1時間降水量50mm以上の観測回数は、増加傾向であり、**雨の降り方が局地化・集中化・激甚化**
・平成26年広島土砂災害、平成29年九州北部豪雨ではバックビルディング形成による線状降水帯の豪雨が発生

○ 1時間降水量50mm以上の年間観測回数



※ 統計期間は1976～2013年

(出典) 気象庁「地球温暖化予測情報第8巻」

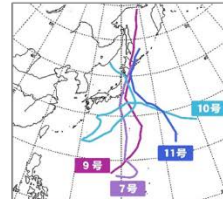


↑ 線状降水帯の発生例
(平成26年8月広島土砂災害)

● 台風の進路等の変化

・台風の進路の変化、台風の巨大化、勢力を維持・強化しながらの北上

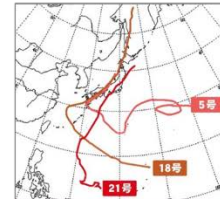
○ H28年台風の進路



7号、9号、11号
年間に3つの台風が北海道に上陸
(1951年統計開始後初)

10号
東北地方太平洋側に上陸
(1951年統計開始後初)

○ H29年台風の進路



5号
台風期間19日 (1951年統計開始後最長タイ)

18号
九州、四国、本州、北海道に上陸

21号
超大型台風 (強風域1,100km) で上陸
(1991年正式記録後初)

1

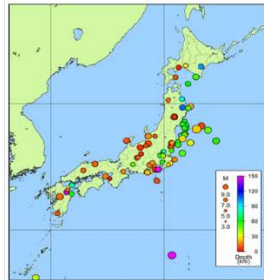
消防を取り巻く「変化」② ～ 変化・多様化する災害 その2 ～

● 各地で地震発生

・これまで全国各地で地震が発生

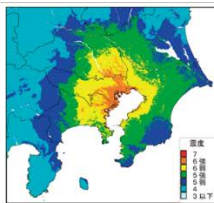
・首都直下地震 (M7.5)、南海トラフ地震 (M8～9.5) の発生が懸念

○ 日本付近で発生した主な被害地震の震央分布 (H18～29年)

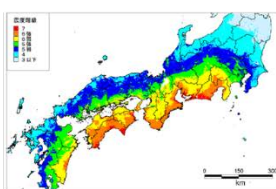


(出典) 気象庁

○ 首都直下地震で想定される震度分布 (都心南部直下地震)

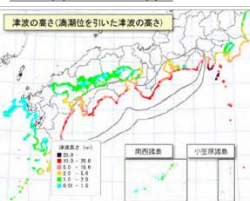


○ 南海トラフ巨大地震で想定される最大クラス震度分布



(出典) 中央防災会議 首都直下地震検討WG報告、南海トラフ巨大地震対策検討WG報告

○ 南海トラフ地震で想定される津波の高さ (「駿河湾～愛知県東部沖」と「三重県南部沖～徳島県沖」に「大すべり域+超大すべり域」を2箇所設定した場合)



● 火山噴火の懸念

・日本は110の活火山 (全世界の0.7%) を有する世界有数の火山国で、**全国各地に活火山が存在**

・近年、H23年新燃岳噴火、H26年御嶽山噴火、H27年口永良部島噴火、H28年阿蘇山噴火、H30年草津白根山噴火など多くの噴火が発生

○ 日本の活火山分布図



(出典) 平成29年版防災白書

○ H26年御嶽山噴火



(出典) 国土地理院

○ H30年草津白根山噴火



(出典) 気象庁

多くの登山者が被災した戦後最悪の火山災害
死者 58名、行方不明者5名、
負傷者 69名 (H27年8月6日現在)

噴火実績が少ない草津白根山の本白根山で、平成30年1月23日9時59分頃に噴火が発生
死者 1名、負傷者11名

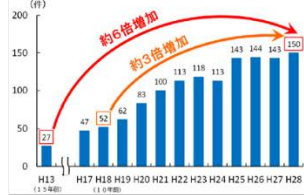
2

消防を取り巻く「変化」③ ～ 変化・多様化する災害 その3 ～

● 多様な火災の発生

- ・強風下の密集市街地火災、大規模倉庫火災、空家多数地域火災など多様な火災が発生
- ・新たな構造の施設増加、空き家の増加、既存施設の老朽化等による火災の一層の多様化が懸念
- ・住宅火災による高齢者の死亡増加が懸念

○ 延べ面積5万㎡以上の大規模倉庫の状況 ○ 種類別の空き家数の推移



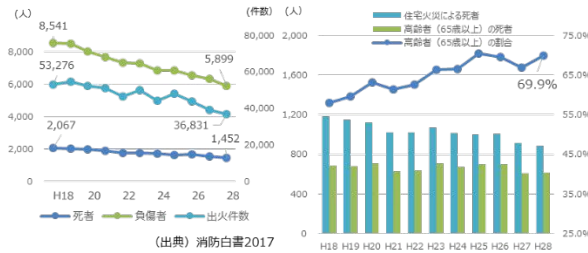
※ 1 消防法施行令第14(14)項に掲げる防火対象物
 ※ 2 防火対象物実態等調査により作成。各年度の調査基準日は前年度末(3月31日)時点

(出典) 防火対象物実態等調査



(出典) 国土交通省(国勢調査)

○ 住宅火災の件数および死者の推移(放火自殺者等を除く)



(出典) 消防白書2017

● 社会資本・危険物施設の老朽化

- ・これまでに整備された各種のインフラ施設等の老朽化による事故の懸念
- ・一般住宅、防災拠点施設、危険性がある施設等について、地震に備えた耐震化等の事故防止対策が必要

○ インフラの老朽化



(出典) 国土交通白書2014

中央自動車道笹子トンネル天井板の落下事故の様子(平成24年12月2日)



(出典) 国土交通省資料

○ 公共施設等の耐震化

- ・公共施設等は、多数の利用者が見込まれるほか、地震災害時には災害応急対策の拠点、避難場所・避難所等になるなど、重要な役割を担うことから、耐震化が急務

H28年熊本地震後の宇土市庁舎の様子



(出典) 宇土市HP

H28年熊本地震により天井が落下した校舎



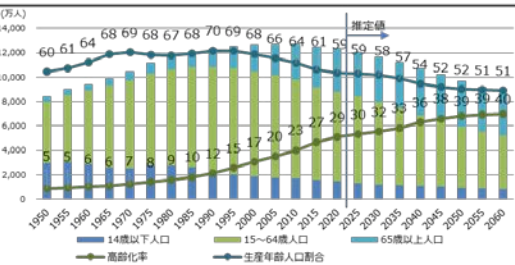
(出典) 文部科学省「熊本地震の被害を踏まえた学校施設の整備について」緊急提言(概要)

3

消防を取り巻く「変化」④ ～ 社会全体の変化 その1 ～

● 人口減少・少子高齢化

- ・近年の傾向のままだと、今後、人口減少、少子高齢化が急激に進行する見込み
- ・要支援者の増加、防災対策の担い手減少に備える対策が必要

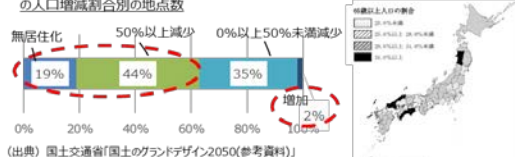


(出典) 2015年までは総務省「国勢調査」(年齢不詳人口を除く)、2020年以降は国立社会保障・人口問題研究所「日本の将来推計人口(平成24年1月推計)」(出生中位・死亡中位推計)

● 地方部の過疎化・空洞化・高齢化と都市への人口集中

- ・人口減少、高齢化、過疎化が地方部で急激に進行し、都市部で人口が増加するなど、地域間で状況が異なることとなる見込み
- ・地域の状況に応じた対策が必要

○ 2010年を100とした場合の2050年の人口増減割合別の地点数



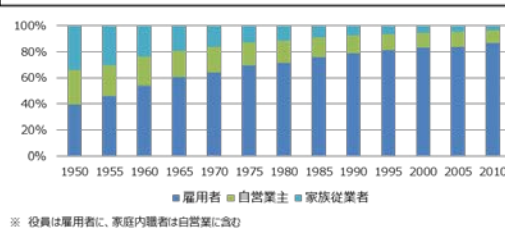
(出典) 国土交通省「国土のグランドデザイン2050(参考資料)」

○ 65歳以上人口の割合(平成27年)



● 雇用者人口の増加

- ・雇用者の増加、勤務地と居住地の分離、勤務地の遠隔化、平日昼間不在者の増加が進行
- ・24時間対応体制の確保が課題

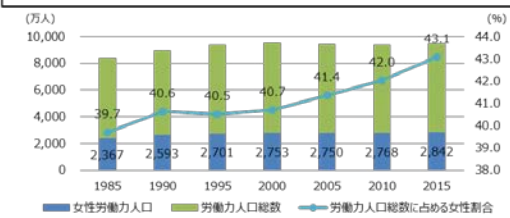


※ 役員は雇用者に、家庭内職者は自営業に含む

(出典) 国立社会保障・人口問題研究所人口統計資料集2017年改訂版 従業上の地域(3区分)別就業人口及び割合

● 様々な分野における女性の活躍

- ・消防防災活動の拡大多様化や平日昼間の対応体制等を考慮した女性の活動活発化、男女間の協力のあり方が課題



(出典) 厚生労働省「平成27年版働く女性の実際」、国土交通省「国土のグランドデザイン2050(参考資料)」

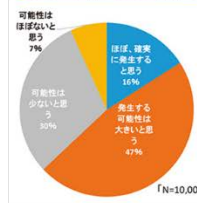
4

消防を取り巻く「変化」⑤ ～ 社会全体の変化 その2 ～

● 災害に対する人々の認識

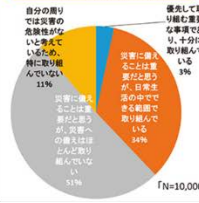
- ・大災害の発生の可能性が高いと感じている人は6割以上
- ・日常生活にて災害への備えをしていると回答した人は4割以下

災害への可能性に関する意識



(出典) 内閣府「日常における防災に関する意識や活動についての調査（平成28年5月）」

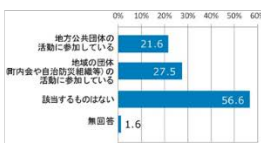
災害への備えの重要度



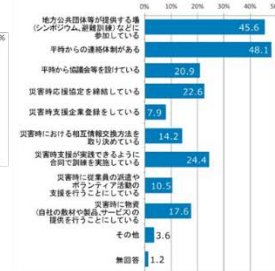
● 企業における防災の取組と地域

- ・防災に関し、地方公共団体の活動に参加している企業は約2割、町内会等の活動に参加している企業は約3割

- リスクに備えるために地域と連携している企業
- 地域と連携している企業の具体的な活動



(出典) 内閣府「企業の事業継続及び防災の取組に関する実態調査（平成28年3月）」



● 最先端新技術の活用

- (AI・VR・IoT・ロボット技術・ビッグデータ等)
- ・IoTでのデータ収集、多面的かつ時系列で蓄積されたビッグデータ、ドローンやロボット技術など、急速に発達する技術が消防防災分野でも活用可能

情報収集活動用ドローン

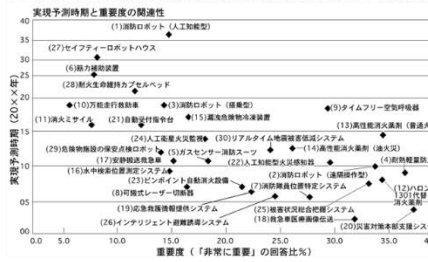


災害時のビッグデータ活用



ボイストラの活用

(参考) 自治体消防50年記念事業実行委員会「消防技術の将来予想調査」（平成10年6月）



5

消防に求められる役割の変化

変化・多様化する災害

- 風水害の多発化、大規模化、激甚化
- 大雨発生数の増加
- 台風の進路等の変化
- 各地で地震発生
- 火山噴火の懸念
- 火災の多様化
- 社会資本・危険物施設の老朽化

求められる消防活動の拡大多様化

- もはやfiremanだけではなく、総合的な安全管理者・地域の安全確保に向かって総力を結集するコーディネーター
- 火災、風水害、地震・火山災害、事故、事件、国民保護など住民の安全に関わること全般が対象
- 火災予防、消火、救助、救急、行方不明者捜索、避難生活の維持、避難生活者の健康保持、被害情報等の発信など多様な対応

社会全体の変化

- 人口減少・少子高齢化
- 地方部の過疎化・空洞化・高齢化と都市への人口集中
- 雇用者人口の増加
- 様々な分野における女性の活躍
- 災害に対する人々の意識
- 企業における防災の取組と地域
- 最先端新技術の活用 (AI・VR・IoT・ロボット技術・ビッグデータ等)

6

平成 30 年○月

総 務 省 消 防 庁
(総務課 消防技術政策担当)