

## 「消防防災科学技術高度化戦略プラン（2012）」の公表

消防防災科学技術の一層の高度化を目指し、より効果的な研究・開発等を推進するための総合的、戦略的な方針として、「消防防災科学技術高度化戦略プラン（2012）」を取りまとめましたので、公表いたします。

## ◇「消防防災科学技術高度化戦略プラン（2012）」の概要◇

消防庁では、これまで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、2001年に「消防防災科学技術高度化戦略プラン」を策定（2007年改定）し、その指針として参りました。しかし、東日本大震災の発生等、消防を取り巻く環境も大きく変化してきたことに鑑み、今般、本戦略プランを改定し、新たに「消防防災科学技術高度化戦略プラン（2012）」を取りまとめました。

今回の戦略プランは、研究開発の成果が消防関連規制等制度の改定、新たな装備の開発や改良等、消防防災の体制や活動現場等に実装され、消防防災分野の制度や仕組みを向上させる、すなわち消防防災分野における社会システムの高度化に寄与するよう研究開発を推進することに主眼を置いています。

なお、今回の戦略プランは、有識者からなる「消防防災科学技術高度化推進検討会」を設置し、同検討会の提言を受けて取りまとめを行いました。

## ◇資料◇

- 別紙1 消防防災科学技術高度化戦略プラン（2012）概要
- 別紙2 消防防災科学技術高度化戦略プラン（2012）本文
- （参考） 消防防災科学技術高度化推進検討会委員名簿



担当：消防庁総務課消防技術政策室  
熊谷（消防技術政策室）  
久保田（消防研究センター）  
電話：03-5253-7541（消防技術政策室）  
0422-44-8474（消防研究センター）  
FAX：03-5253-7533（消防技術政策室）  
0422-44-8474（消防研究センター）  
e-mail：k.kumagai@soumu.go.jp  
kubota@fri.go.jp

# 消防防災科学技術高度化戦略プラン(2012)

## 概要

平成24年10月

消 防 庁

## I はじめに

高齢化・人口減少に代表される社会構造の大きな変化、福島第一原子力発電所事故を契機としたエネルギー事情の変化等消防を取り巻く環境の変化や昨年発生した東日本大震災、その後も相次いだ集中豪雨、台風などの自然災害による甚大かつ深刻な被害により明らかになった多くの課題、さらには今後発生が予測されている首都直下地震、南海トラフ沿いの巨大地震をはじめとする地震災害等がもたらす被害の軽減など様々な新たな課題に対応するため、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、消防防災科学技術高度化戦略プラン(2001年策定、2007年改定)の改定を行うものである。

## II 消防防災科学技術高度化戦略プラン(2012)の基本方針

### ◇安心・安全な社会の実現に向けて

安心・安全な社会の実現のため、消防防災科学技術に携わる全ての関係者の力を結集してその高度化を推進する必要がある、関係者の共通の認識・目標として、これからの5年を基本的な目標期間としつつ、長期的な観点も持った消防防災分野における国の研究・開発の方針を示す。

### ◇一層の実用化を目的とした研究開発の推進

基礎研究の重要性を認識するとともに、研究開発の成果が消防防災の第一線で実用化されることを目的とした、基礎研究、応用研究、さらにこれらを結び付ける研究の推進が必要。

### ◇研究開発成果を消防防災分野における社会システムの高度化に

研究開発の成果が、消防関連規制等制度の改定、新たな装備の開発や改良等、消防防災の体制や活動現場等に実装され、本分野の制度や仕組みを向上させる、すなわち消防防災分野における社会システムの高度化に寄与し、もって社会全体の安心・安全に貢献することが極めて重要。

## Ⅲ 前戦略プランの実績及び課題

### ◇主な実績

「高齢者等災害時要援護者へ配慮した国民の安心・安全の確保」等4つの重点的に取り組むべき研究開発課題を設定し、それぞれの課題毎に研究開発が進められ、実用化等一定の成果を上げたことや、消防研究センターと大学との連携による人材の養成等については、東大、神戸大等との間で寄附講座の開設や、講師の派遣等を推進するとともに、消防研究センターへ消防機関から研修生、研究生を過去5年間で28人受け入れるなど人材の育成に努めた。

### ◇課題

前戦略プランに関連する研究開発は、一定の成果を上げたところではあるが、消防防災分野における社会システムの高度化、すなわち国民の安心・安全にまで研究成果が必ずしもつながらなかったものも見受けられたことは今後の大きな課題であると認識する必要がある。また、研究部門の組織の強化など研究推進体制の一層の見直し、東日本大震災により明らかになった課題や社会構造の変化への対応等も必要である。

## Ⅳ 消防防災科学技術を取り巻く課題

### 1 消防防災分野における社会システムをより一層高度化する研究開発の推進

消防防災を取り巻く環境の急激な変化にいかに対応し、研究成果をこれまで以上に消防防災分野における社会システムの高度化にいかにつなげていくかが極めて重要であり、基礎研究をはじめ、様々な研究領域に視野を広げ、消防防災科学技術の高度化に資する研究開発を行う必要がある。

### 2 東日本大震災等の発生により現出した課題への対応

東日本大震災では、大津波による住家等の流出・火災、危険物施設及び石油コンビナートにおける火災・破損に伴う大量の石油流出等により人的、物的にも極めて甚大な被害がもたらされ、防火対策、災害時における早期の情報獲得等通信技術対策等々種々の課題を数多く現出させ、さらに、今後発生が予測される首都直下地震や南海トラフ沿いの巨大地震等への対応等課題解決のための研究開発は急務となっている。

### 3 社会構造の変化への対応

太陽光発電やリチウムイオン電池の拡大普及等エネルギー需要・供給両面における大きな変化に伴い、消防防災の観点から、その安全性の確保は重要な課題となっている。また、高齢化時代の到来に伴う救急需要の増加、災害時に支援を要する高齢者の対策等社会構造の変化に的確に対応する必要がある。

### 4 研究推進体制のさらなる充実の必要性

研究開発推進の中核に位置付けられる消防研究センターは、組織・機能のさらなる充実強化を図る必要があるとともに、消防本部の研究部門は、地域の実情に応じた研究開発を推進する必要がある。また、消防研究センター、消防本部、大学等研究機関や民間企業はこれまで以上の効果的・効率的な連携や自らの研究開発の情報等について広く発信する必要がある。

## 1 第4期科学技術基本計画との整合

第4期科学技術基本計画（平成23年度～平成27年度）では、我が国が中長期的に目指すべき大きな目標の一つとして「震災から復興、再生を遂げ、将来にわたる持続的な成長と社会の発展を実現する国」が掲げられており、消防防災科学技術の高度化に資する研究開発等については、安心・安全な生活の実現のため同計画と整合を図りつつ推進する。

## 2 消防研究センターの役割の充実・強化

消防研究センターは我が国の消防防災に関する研究開発の中心的存在であり、また、研究開発の牽引役として国内外の研究機関と効果的な連携を図るとともに組織の機能強化に努めつつ、重点化した研究開発等を積極的に推進する。

## 3 消防本部における研究開発の推進

地域社会、住民に最も近い立場にある消防本部は、住民、コミュニティ等地域の声に耳を傾け、地域のニーズを的確に把握し、行政部門との情報共有を図り、研究開発の成果が地域社会において有効に活用されるよう研究開発を推進する。

## 4 連携の強化

### (1) 産学官連携の強化

消防防災分野の研究開発のための資源は決して潤沢な状況にはないことを認識し、産学官がそれぞれの役割分担に依拠して、効果的・効率的な連携を推進する。特に、消防防災活動において駆使、活用される研究開発は、大学等基礎研究を担う機関との連携や異分野との連携も不可欠であり、これらの研究成果を実践的な研究へ結び付けるため一層の連携・協力を推進する。

### (2) 消防防災科学技術研究推進制度（競争的研究資金制度）の活用

本制度においては、申請機関等に対して消防本部との連携を必須としており、消防本部のニーズ等意向を反映した、より実践的な研究開発を行うことにより、消防防災関係者間の一層の連携を推進する。

## 5 情報の共有

消防研究センターと消防本部との間の課題を含めた情報を行政部門はもちろん、産学関係者にも広く発信し、消防防災科学技術に関する情報や課題認識等関係情報の一層の共有を図る。

## 6 広報・普及の強化

研究開発に取り組んでいる意義や成果等有用性については、積極的な広報・普及に努める。

## 7 PDCAサイクルの確立

研究開発を効果的に、効率的に推進するために、PDCAサイクル（Plan-Do-Check-Action）を確立し、消防防災分野において有用な研究開発となるよう、適時フォローアップを行い、適切な見直しのもと実効性の高い研究開発を推進する。

## VI 重点的研究領域

安心・安全な社会の実現に向けて、国民に分かりやすい視点で、重点的に取り組むべき研究開発等の課題、取組を明確にすることが本戦略プランでは重要であると考え、昨今の災害の動向や社会情勢等を踏まえ、関連する研究開発を効率的に推進するため、重点的研究領域として以下の5つの領域を設定。

### 1. 地震・津波・風水害等から住民を守る

#### 【設定の背景、課題】

東日本大震災において、住民を守る消防活動において大きな課題となったのが、通信手段の制限に起因する被害状況の把握、円滑かつ安全な消防防災活動であり、今後発生が予測される首都直下地震、南海トラフ沿いの巨大地震等による大規模災害発生の可能性が大。

#### 【目指すべき研究開発の方向性】

- ◇ 情報を途絶させない技術開発
- ◇ 災害状況を早期に把握する手法の開発
- ◇ 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)
- ◇ 地震、津波被害後に発生する火災の予防方策
- ◇ 災害時要援護者への対策(避難誘導體制等)

### 2. 複雑化、多様化する火災から住民を守る

#### 【設定の背景、課題】

火災の複雑化、多様化している要因としては、社会構造の変化や住民の行動スタイルの変化によるものが考えられる。また、関係法令を遵守していないことによる被害の拡大や、急激な高齢化に伴う火災死傷者の増加が予測されるなど、これらの変化に応じた火災対策が必要。

#### 【目指すべき研究開発の方向性】

- ◇ 社会構造の変化への対策
- ◇ 法令遵守対策

### 3. 救える命を救う

#### 【設定の背景、課題】

急激な高齢化の進展等による救急需要の増加が予測されていることや、これまで救命率を向上させるための様々な対策が行われてきてはいるが、さらなる救命率の向上を目指し、よりよい救急体制とするための対策が必要。また、東日本大震災で発生した津波浸水域での救助、ノウハウの蓄積が十分でない電気自動車事故等からの救助、消防隊員の侵入が困難なNBC災害の救助等救助困難事案への対応が必要。

#### 【目指すべき研究開発の方向性】

- ◇ 救急需要の増加への対応等新しい救急体制の研究開発
- ◇ 救助困難事案に対応した救助技術の開発

### 4. 産業施設の安全を確保する

#### 【設定の背景、課題】

東日本大震災においては津波による石油タンクの流出、損傷及び危険物流出事故が発生し、石油コンビナート火災に発展した事例も生じたことから、石油タンクの地震時の被害の予防・軽減対策は、なお一層重要性を増している。また、今後の新たなエネルギーの普及を見据えて、これら新たなエネルギーに対する火災等の危険性についての評価や消火対策の検討も必要。

#### 【目指すべき研究開発の方向性】

- ◇ 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
- ◇ 新エネルギーの危険性評価方法の研究
- ◇ 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

### 5. 消防職団員の安全を確保する

#### 【設定の背景、課題】

災害等の減少により消防職団員の現場での経験が不足し、現場での事故が増加することが予測されることや、新エネルギー関連等の新たな災害の発生も予測されているところであり、これら様々な災害に対応する消防職団員の安全確保は極めて重要な課題。

#### 【目指すべき研究開発の方向性】

- ◇ 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
- ◇ 新たな災害等への対応(資機材等の開発含む)

## Ⅶ 分野別戦略プラン

「分野別戦略プラン」による研究開発は、消防研究センターを中心に進められるとともに、「競争的研究資金制度」を活用して推進する研究開発の指針として位置付けられるものである。また、消防本部、大学等研究機関、関係業界等においても関連する研究開発が推進されることを望むものである。

### 1. 火災予防・防火

- ◇社会構造の変化への対応
- ◇予防対策
- ◇消防設備機器開発
- ◇総合的な防火安全対策
- ◇大規模火災時の安全対策

### 2. 大規模災害への応急対応・減災

- ◇地震、火山噴火、豪雨災害等の定量的被害シナリオ構築
- ◇被害シナリオへの対応技術効果的教育、訓練の計画・実施
- ◇意思決定と効果的な応急対応
- ◇地震火災への効果的消防力の投入
- ◇安全な避難情報の提供
- ◇延焼状況の適切な把握に基づく緊急消防援助隊の配備
- ◇津波被害、津波火災の発生予測
- ◇津波避難ビルの適切な指定

### 3. 大規模災害における防災情報

- ◇通信の確保
- ◇情報把握・伝達
- ◇消防機関等行政機関の災害対応支援

### 4. 消火

- ◇消火困難な火災に対する消火技術の検討
- ◇環境負荷の低い泡消火剤の消火性能評価
- ◇津波浸水域での消火技術の開発

### 5. 救助

- ◇高性能な救助資機材等の開発
- ◇活動現場での安全を確保するための技術開発

### 6. 救急

- ◇救急関連事故（交通事故、医療事故等）の調査分析
- ◇救急需要増加対策
- ◇救急医療体制
- ◇応急手当の高度化
- ◇救急指令業務
- ◇救命処置
- ◇救急隊員教育
- ◇津波浸水域での救急搬送技術
- ◇救急搬送技術

### 7. 危険物施設等の安全確保

- ◇地震や津波による被害を予測する技術や被害を軽減させるための技術開発
- ◇事故分析技術の開発
- ◇新エネルギー関係の火災危険性

### 8. 特殊災害対応

- ◇特殊災害に対する安全確保
- ◇放射線等に対する安全を確保する技術
- ◇ナトリウム、リチウム等の特殊な危険物の燃焼性状・消火方法
- ◇廃棄物等の火災に関する燃焼性状・消火方法

### 9. 国民保護・NBC災害対応

- ◇最先端技術を活用した避難誘導や情報伝達等の円滑な実施
- ◇防護資機材の高度化による消防隊員の安全を確保する技術
- ◇毒・劇物等危険区域の設定に関する研究



別紙 2

消防防災科学技術高度化戦略プラン（2012）

平成 2 4 年 1 0 月

消 防 庁

## 目 次

I	はじめに	2
II	消防防災科学技術高度化戦略プラン（2012）の基本方針	3
III	前戦略プランの実績及び課題	4
IV	消防防災科学技術を取り巻く課題	5
1	消防防災分野における社会システムをより一層高度化する研究開発の推進	5
2	東日本大震災等の発生により現出した課題への対応	6
3	社会構造の変化への対応	6
4	研究推進体制のさらなる充実の必要性	6
V	消防防災科学技術高度化推進の基本姿勢	8
1	第4期科学技術基本計画との整合	8
2	消防研究センターの役割の充実・強化	8
3	消防本部における研究開発の推進	8
4	連携の強化	9
5	情報の共有	9
6	広報・普及の強化	10
7	PDCAサイクルの確立	10
VI	重点的研究領域	10
1.	地震・津波・風水害等から住民を守る	10
2.	複雑化、多様化する火災から住民を守る	11
3.	救える命を救う	11
4.	産業施設の安全を確保する	11
5.	消防職団員の安全を確保する	12
VII	分野別戦略プラン	12
1.	火災予防・防火	12
2.	大規模災害への応急対応・減災	13
3.	大規模災害における防災情報	14
4.	消火	14
5.	救助	15
6.	救急	15
7.	危険物施設等の安全確保	16
8.	特殊災害対応	16
9.	国民保護・NBC災害対応	17

## I 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。

しかし、一方で時代を経るとともに高齢化・人口減少に代表される社会構造の大きな変化、昨年の福島第一原子力発電所事故を契機としたエネルギー事情の変化、国際情勢の変化への対応等、消防を取り巻く環境の変化に伴う課題に的確に対応する必要が生じてきている。

また、昨年発生した東日本大震災、その後も相次いでいる集中豪雨や台風など、自然災害は大規模化、複合化しており、広範囲にわたり人的・物的両面に甚大かつ深刻な被害をもたらした。特に東日本大震災では、多数の津波火災の発生と大規模市街地火災への進展、通信の途絶による消防活動阻害、危険物施設の火災・流失、津波浸水域での消防活動等消防防災科学技術に関する多くの課題が明らかになったが、さらに今後発生が予測されている首都直下地震、南海トラフ沿いの巨大地震をはじめとする地震災害等がもたらす被害の軽減への対応等課題解決に向けた検討は急務となっている。

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、消防防災を取り巻く課題、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。

## Ⅱ 消防防災科学技術高度化戦略プラン（2012）の基本方針

（安心・安全な社会の実現に向けて）

東日本大震災をはじめ、近年の災害は地球環境の変化等により大規模化、複合化しているが、こうした中、国民の生活を守るため、安心・安全な社会の実現に向けて、消防防災科学技術に携わる全ての関係者の力を結集してその高度化を推進する必要がある、関係者の共通の認識・目標として、これからの5年を基本的な目標期間としつつ、長期的な観点も持った消防防災分野における国の研究・開発の方針を示すこととする。

（一層の実用化を目的とした研究開発の推進）

現在の消防防災の発展に、これまで積み重ねてきた多くの基礎研究が貢献していることは言うまでもない。研究者の自由な発想に基づいて行われる基礎研究は、今後も消防防災分野の知的価値を創造し、直接的あるいは間接的に消防防災分野の発展に寄与するものとして、これまで同様その意義や重要性は極めて高い。戦略プランで目指す国民の安心・安全の実現のためには、研究開発が消防防災の第一線で実用化されることを目的とした、基礎研究、応用研究、さらにこれらを結びつける研究の推進が必要である。

（研究開発成果を消防防災分野における社会システムの高度化に）

現在まで、多くの消防防災に関する研究開発が行われてきており、その研究成果は、消防関連規制等制度の改定、新たな装備の開発や改良等、消防防災の体制や活動現場等を実装され、本分野の制度や仕組みの向上、すなわち消防防災分野における社会システムの高度化に寄与し、もって社会全体の安心・安全に貢献してきたところである。

しかしながら、一定の研究成果を上げつつも、その研究成果を消防防災の現場に実装されず、本分野における社会システムの高度化までつなげることが出来なかった研究も散見された。

研究開発に必要な人材、研究費等の研究資源については、非常に厳しい状況ではあるが、省庁間の連携や、大学等研究機関及び関連する企業等と緊密な連携を図り、戦略的にかつ効率的に研究開発を推進し、研究開発成果が、これまでに以上に消防防災分野における社会システムの高度化に寄与することが極めて

重要である。

### Ⅲ 前戦略プランの実績及び課題

平成19年に改定した消防防災科学技術高度化戦略プラン（以下「前戦略プラン」という。）では、「新技術等を消防防災分野に積極的に導入するためのより災害現場等に密着した実戦的な技術開発・応用研究を行い、その成果を消防防災活動等に積極的に利活用するという一連のプロセスの確立が重要である。」という認識のもと、その高度化を推進してきた。

前戦略プラン策定後、消防研究センターを中心とした研究開発の推進や、消防防災科学技術推進制度等の積極的な活用により、数多くの研究成果や連携の実績があがっているところであるが、今後の研究の方向性についての課題も浮き彫りになった。新たな戦略プランを策定するにあたり、前戦略プランの主な実績と課題について以下のとおり検証する。

#### （主な実績）

前戦略プランにおいて、1「重点的に取り組むべき研究開発課題」として掲げられた四課題については、①「高齢者等災害時要援護者へ配慮した国民の安心・安全の確保」の課題では、災害弱者も想定した避難方法に関する技術開発等が行われ、②「大規模災害（過密都市火災、自然災害、危険物災害、テロ等特殊災害等）への備えの充実」では、応急対応を支援するシステム等が実用化され、③「先端技術を活用したより高度な消防防災活動の実施」では、特殊災害時の情報収集ロボットなどが実用化され、④「増加する救急需要への対応と救急業務の高度化」では、救急需要増加へ対応するための新しい救急体制の研究が行われ、実用化に向けた試験運用などが行われた。

また、2「消防防災の科学技術を担う人材の教育体制の充実」として、消防研究センターと大学との連携等による消防防災の科学技術を担う人材の養成を掲げ、寄付講座（東京大学）、連携大学（神戸大など）、講師の派遣等一層の連携を図った。さらに消防機関と消防研究センターとの共同研究などを活発に行い、消防防災関連機関との連携を強化するとともに、消防防災の科学技術を担う人材育成として、消防機関から研修生、研究生を消防研究センターへ5年間で計28人を受け入れた。この他、消防防災科学技術推進制度においては、5年間で49件の採択を行い、消防防災の現場に役立つ研究成果を得たことはもちろん、

消防防災関係研究者のすそ野の拡大を図った。

さらに、3「情報の共有化と啓発・普及の推進」としては、情報共有するための情報発信（広報誌への掲載、講演会の開催、メーリングリストの活用等）に努め、継続的に充実した情報の発信を行うとともに、諸外国も含めた最新技術の情報収集、ニーズ、シーズの調査等も行われ、研究開発に活用されている。

#### （課題）

前戦略プランに沿い、様々な成果があげられたところではあるが、前戦略プランでは、消防防災科学技術の高度化として「新技術等を消防防災分野に積極的に導入するための研究開発が極めて重要であり、より災害現場等に密着した実戦的な技術開発・応用研究を行い、」とあり、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、今後の重要な課題の一つとして認識する必要がある。

また、消防防災分野の研究者は、現状でも限られた人材により、研究開発や情報発信、人材育成などが行われている状況であり、今後さらなる研究成果をあげるためには、組織の強化など研究推進体制の一層の見直し等を行う必要がある。

さらに、新たな研究開発課題として、東日本大震災により明らかになった多くの課題や、今後の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も必要となる。

## IV 消防防災科学技術を取り巻く課題

### 1 消防防災分野における社会システムをより一層高度化する研究開発の推進

消防防災科学技術の研究開発に取り組む目的は、国民の安心・安全の向上に資するものであることは言うまでもなく、これまでも数多くの成果を生み出してきたところではあるが、消防防災を取り巻く環境の急激な変化に対応していくか、研究成果をこれまで以上に消防防災分野における社会システムの高度化にいかにつなげていくかが極めて重要である。そのためにも

基礎研究をはじめ、様々な研究領域に視野を広げ、消防防災科学技術の高度化に資する研究開発を行う必要がある。

## 2 東日本大震災等の発生により現出した課題への対応

昨年3月11日発生した東日本大震災は、かつて経験をしたことのない大津波による住家等の流出・火災、危険物施設及び石油コンビナートにおける火災・破損に伴う大量の石油流出等により人的、物的にも極めて甚大な被害をもたらした。消防防災科学技術の分野においては、防火対策、災害時における早期の情報獲得等通信技術対策、消防活動の安全性確保等々、今後、対応が迫られる種々の課題を数多く現出させ、さらに、今後発生が予測されている首都直下地震や南海トラフ沿いの巨大地震等への対応等課題解決のための研究開発は急務である。

また、地震災害に限らず、自然環境の変化に伴い、激甚化する台風被害や集中豪雨による災害への対応へも科学技術の活用が求められている。

## 3 社会構造の変化への対応

東日本大震災により発生した原子力発電所の事故は、エネルギー需要・供給両面において、太陽光発電やリチウムイオン電池の拡大普及等大きな変化をもたらし、消防防災の観点から、その安全性の確保は重要な課題となっている。

また、世界でも例のない高齢化時代の到来に伴う、救急需要の増加、災害時に支援を要する高齢者の対策等も重要な課題の一つとなっている。

さらに、経済情勢等の変化により24時間営業の飲食店等がホテル化するなど建築物の使用形態等も多様化し、火災が発生した際に被害が拡大することが予測されるなどこれらの課題にも対応する必要がある。

## 4 研究推進体制のさらなる充実の必要性

### (1) 消防研究センターの役割

消防研究センターは、消防行政及び消防職団員の活動を科学技術の面から支えることを目的とした研究開発を行っており、これまでも関連する様々な研究開発を行うほか、消防法に基づく消防庁長官による火災原因調査をはじめ、特殊な事故や災害の調査に関する業務も行い、研究開発及び調査によって得られた知見等を活用して、消防本部に対する技術的助言や消防活動の支

援にも積極的に取り組んでいる。

今般の東日本大震災など激甚化する自然災害、特殊化、多様化する火災や事故により、消防研究センターの役割はますます重要となっており、消防本部をはじめ大学等研究機関、消防防災関連企業等の期待も非常に高く、この期待に応えるためにも消防研究センターは、組織力を強化し、重点化した研究開発の推進や関係機関との連携等体制の一層の充実・強化を図る必要がある。

## (2) 消防本部の役割

消防本部の研究部門等においては、火災等の災害現場に密着した研究開発や火災原因究明のための研究（調査分析等）などが行われている。さらに東日本大震災を踏まえた研究も進められており、地域の実情に応じた消防防災対策に果たす役割はますます大きくなってきている。

消防本部の実施する研究開発は個々の地方公共団体により、研究開発の体制は異なり、研究開発のテーマ及びその進捗状況等は様々であるが、消防研究センターや大学等の研究機関との効率的な連携を図り、地域住民の安心・安全の向上を目的とした研究開発を推進する必要がある。

## (3) 消防防災分野の研究開発の連携

東日本大震災をはじめとする自然災害、複雑多様化する火災・事故等の対策・対応に係る消防防災分野の研究開発は、災害から国民を守るという極めて重要な研究開発であることから、スピード感を持ちつつ的確に研究を進めていく必要がある。

しかしながら、本分野における研究開発の人材、経費等その資源には限りがあることから、消防研究センターをはじめ、消防本部、大学等研究機関及び消防防災関連企業等は、これまで以上に緊密な連携を図り、一丸となって研究開発を推進していかなければならない。そのためには、共同研究や学会等での意見交換等情報や課題を共有し、効果的・効率的な連携体制を構築する必要がある。

## (4) 広報・普及の強化

自らが行っている研究開発の目的や進捗状況等の情報発信、研究成果の発表及び普及は、研究開発の推進・連携を図る上でも重要なことと再認識し、その強化に努めることが必要である。



## V 消防防災科学技術高度化推進の基本姿勢

### 1 第4期科学技術基本計画との整合

科学技術基本法に基づく第4期科学技術基本計画（平成23年度～平成27年度）では、我が国が中長期的に目指すべき大きな目標の一つとして「震災から復興、再生を遂げ、将来にわたる持続的な成長と社会の発展を実現する国」が掲げられており、消防防災科学技術の高度化に資する研究開発等については、安心・安全な生活の実現のため同計画と整合を図りつつ推進する。

また、同計画では、「基礎研究の抜本的強化」及び「科学技術を担う人材の育成」についてその取組を推進、強化していくこと、さらには、「競争的資金の改善及び充実」についてもその取組の推進が掲げられており、同計画の推進方策に十分留意し、消防防災分野における科学技術の一層の推進を図る。

### 2 消防研究センターの役割の充実・強化

消防研究センターは、我が国唯一の消防防災に関する総合的研究機関として、また、本戦略プラン推進の中心的存在として、研究開発の牽引役を担うことが強く期待されている。この期待に応えるべく同センターは、国内外の研究機関と共同研究や情報共有等効果的な連携を図るとともに、研究官の能力向上のための機会の拡充、適正な人員の確保と配置等組織の機能強化に努める。

また、同センターは、この度の東日本大震災で抽出された課題等を踏まえ、「消防活動の安全確保のための研究開発」、「危険性物質と危険物施設の安全性向上に関する研究」、「大規模自然災害時の消防力強化のための情報技術の研究開発」及び「多様化する火災に対する安全確保」について重点的に研究を進める。

さらに、同センターの主要業務の一つである特殊な火災等に係る原因調査に係る体制の強化及び調査技術の向上を図り、消防本部の調査支援を積極的に推進するなど、消防本部との一層の連携を図る。

### 3 消防本部における研究開発の推進

事故や災害現場等の第一線で消防防災業務に従事する消防本部は、地域社会、住民に最も近い立場にあり、直面した課題解決のための研究開発は地域の

安心・安全の向上に直ちにつながることから、積極的に研究開発を推進する必要がある。

その際、特に、住民、コミュニティ等地域の声に耳を傾け、地域のニーズを的確に把握するとともに、行政部門との情報共有を図り、研究開発の成果が地域社会において有効に活用されることを目的とし、研究開発を推進する必要がある。

## 4 連携の強化

### (1) 産学官連携の強化

今後発生が予測されている首都直下地震等や大規模化する自然災害、また、頻発する火災、事故等に対し、産学官の総力を上げ、あらゆる知見を結集して対応していくことは当然に必要である。消防防災分野の研究開発のための資源は決して潤沢な状況にはないことを認識し、産学官がそれぞれの役割分担に応じて、効果的・効率的な連携を推進する。

特に、消防防災活動において駆使、活用される研究開発は、大学等基礎研究を担う機関との連携や異分野との連携も不可欠であり、これらの研究成果を実践的な研究へ結び付けるため、一層の連携・協力を推進する。

### (2) 消防防災科学技術研究推進制度（競争的研究資金制度）の活用

消防防災行政は、基本的にはいわゆる公が担うものであり、関連する研究開発を民間のみで行うのは難しい一面がある。このような状況打開の一助、また、消防防災分野の研究者のすそ野を拡大するため、競争的研究資金制度を活用し産学官の連携を促進するとともに、本制度の拡充及び柔軟な運用に努める。

具体的には、本制度において、申請機関等に対して消防本部との連携を必須としており、消防本部のニーズ等意向を反映した、より実践的な研究開発を行うことにより、消防防災関係者間の一層の連携を推進する。

## 5 情報の共有

消防防災科学技術の高度化を図るためには、その研究開発に携わる関係者の間で広く知見、技術を共有することは当然に必要であり、とりわけ消防研究センターと消防本部との間の課題を含めた情報について、行政部門はもちろん、産学関係者に広く発信し、消防防災科学技術に関する情報や課題認識等関係情報の一層の共有を図る。

## 6 広報・普及の強化

消防防災分野の研究開発は、国民の安心・安全の向上と密接な関連があることから、研究の重要性をはじめ、取組の意義、成果等有用性について積極的な広報・普及に努める。

## 7 PDCAサイクルの確立

研究開発を効果的に、効率的に推進するためには、PDCAサイクル(Plan-Do-Check-Action)を確立した上で進めて行く必要があることを認識し、消防防災分野において有用な研究開発となるよう、適時フォローアップを行い、適切な見直しのもと実効性の高い研究開発を推進する。

# VI 重点的研究領域

安心・安全の社会の実現に向けて、国民に分かりやすい視点で、重点的に取り組むべき研究開発等の課題、取組を明確にすることが本プランでは重要であると考え、昨今の災害の動向や社会情勢等を踏まえ、次の5項目を重点的研究領域とし関連する研究開発を推進することとする。

### 1. 地震・津波・風水害等から住民を守る

東日本大震災において、住民を守る消防活動において大きな課題となったのが、通信手段の制限に起因する被害状況の把握、円滑かつ安全な消防防災活動である。また、今後発生が予測される首都直下地震、南海トラフ沿いの巨大地震等による大規模災害発生の可能性が大きいことや、特殊な災害や国際情勢の複雑化に伴う新たなNBC災害の発生の懸念、局地的な豪雨や突風による甚大な被害、災害時要援護者対策等も喫緊の大きな課題である。

これらの課題を解決するために、情報を途絶させない技術開発、災害状況を早期に把握する手法の開発、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)、地震、津波被害後に発生する火災の予防方策、災害時要援護者への対策(避難誘導體制等)等の研究を推進する。

## 2. 複雑化、多様化する火災から住民を守る

最近の火災が複雑化、多様化している要因として、社会構造の変化（新エネルギー導入による新たな火災、建築物等の用途外の使用、環境問題等）、住民の行動スタイルの変化などが考えられる。また、法令を遵守していないことにより被害が大きくなった火災も見られることや、急激な高齢化に伴う火災死傷者の増加が予測されるなど、これら社会構造の変化に応じた火災対策が必要である。

今後の研究の方向性としては社会構造の変化等に注視し、必要に応じての調査、法令遵守対策等火災への予防・応急対策の研究を推進する。

## 3. 救える命を救う

急激な高齢化の進展等による救急需要の増加が予測されていることを踏まえ、この対策を講じるための研究が必要である。また、これまで救命率を向上させるための様々な対策が行われてきたところであるが、先進地域である欧米を参考としながら、さらなる救命率の向上を目指すなど、よりよい救急体制の構築が必要である。

また、東日本大震災で発生した津波浸水域での救助、ノウハウの蓄積が十分とは言えない電気自動車事故等からの救助、消防隊員の侵入が困難な NBC 災害の救助等救助困難事案への対応が必要である。

これらの課題を解決し、救命率のさらなる向上を図るため救急需要の増加への対応等新しい救急体制の研究開発や、救助困難事案に対応した救助技術の開発を推進する。

## 4. 産業施設の安全を確保する

東日本大震災においては、津波による石油タンクの流出、損傷及び危険物流出事故が発生し、石油コンビナート火災に発展した事例も生じた。わが国では、首都直下地震、南海トラフ沿い等の巨大地震の発生が危惧されており、石油タンクの地震時の被害の予防・軽減対策は、なお一層重要性を増している。

また、今後新たなエネルギーが広まることも想定されるため、これら新たなエネルギーに対する火災等の危険性についての評価や消火対策の検討も必要である。

これらの課題を解決するために、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や、新たなエネルギーへの危険性評価方法や有効な消火方法を確立するための研究を推進する。

## 5. 消防職団員の安全を確保する

東日本大震災においては、消防職団員の死者及び行方不明者が 281 名と多くの尊い命が失われた。また、炎上火災の減少により消防職団員の現場での経験が不足し、現場での事故が増加することが予測されることや、新エネルギー関連等の新たな災害等の発生も予測されている。さらに昨今の気候変動による水害や熱中症の増加も問題となっているところであり、これら様々な災害に対応する消防職団員の安全確保は極めて重要な課題である。

これらの課題を解決するために、実践を想定した消防職団員の効果的な教育・訓練方法の開発、新たな災害等へ対応した消防装備の開発や国際的な動向を踏まえた技術基準の検討等を推進する。

## Ⅶ 分野別戦略プラン

「分野別戦略プラン」については、「Ⅵ 重点的研究領域」で示した消防防災分野の研究テーマを消防防災制度や消防活動に関する科学技術の観点から以下の9つの分野に整理し、それぞれの分野における背景と、今後取り組むべき主な具体的研究課題を例示している。

この「分野別戦略プラン」による研究開発は、消防研究センターを中心に進められるとともに、消防防災科学技術研究推進制度（競争的研究資金制度）を活用して推進する研究開発の指針として位置付けられるものである。また、消防本部、大学等研究機関、関係業界等においても、この「分野別戦略プラン」を参考に研究開発が実施されることを望むものである。

なお、消防防災に関する研究は、今後発生する事故や災害により新たな課題が明らかになることも考えられることから、例示した研究課題にとらわれることなく、幅広く柔軟に研究を進めていく必要がある。

### 1. 火災予防・防火

#### 【背景】

火災を取り巻く環境として、社会構造の変化（新たな火災（新エネルギー関連）、用途外の使用、環境問題等）、住民の行動スタイルの変化などが大きな要因となりつつある。また、近年発生している被害が大きな火災では、法令を遵守していない場合等も見受けられる。さらに、今後急激な高齢化に伴う火災死傷者の増加が予測される場所であり、これらの変化に応じた火災対応が必要である。

消防庁では、平成 17 年における住宅火災死者 1220 人（放火自殺等を除く）を、10 年で半減させるという目標が示されており、住宅防火対策は国として取り組むべき極めて重要な課題である。

#### 【取り組むべき研究課題】

- (1) 社会構造の変化への対応（火災事例の調査分析（火災原因調査の高度化、社会科学分野等を活用した調査分析）、新たな火災（新エネルギー関連、新たな製品や材料による火災）、用途外の使用、超高齢化社会への対応、環境問題等）
- (2) 予防対策（法令順守対策、燃焼データの蓄積、シミュレーション技術の高度化）
- (3) 消防設備機器開発（自力避難困難者への対応、新たな警報手段の開発）
- (4) 総合的な防火安全対策（大規模化、高層化、深層化、複雑化等への対応、放火対策）
- (5) 大規模火災時の安全対策（被害予測、安全対策）

## 2. 大規模災害への応急対応・減災

#### 【背景】

東日本大震災後特に、首都直下地震、南海トラフ沿いの巨大地震等が発生する可能性が大きいと指摘されているところである。また、火山噴火、集中豪雨による水害等の多種多様な災害も発生している。このような大規模災害においては、地域の防災力、行政機関の防災力を質的に向上させることが、被害の軽減や、安心・安全な社会の構築の観点から不可欠である。

#### 【取り組むべき課題】

- (1) 地震、火山噴火、豪雨災害等の定量的被害シナリオ構築（シナリオ構築リスク評価）
- (2) 被害シナリオへの対応技術（対応要素技術開発、情報共有対応技術開発）
- (3) 効果的教育、訓練の計画・実施（ツール開発、訓練シナリオ開発）
- (4) 意思決定と効果的な応急対応（既存システムの利活用、改良）
- (5) 地震火災への効果的消防力の投入（早期火災覚知、延焼予測）

- (6) 延焼状況の適切な把握に基づく緊急消防援助隊の配備(配備状況の提供)
- (7) 安全な避難情報の提供(避難情報の個人々人への提供手段の開発)
- (8) 津波被害、津波火災の発生予測(津波被害予測手法の確立、リアルタイム予測システムの開発)
- (9) 津波避難ビルの適切な指定(津波被害予測に基づく避難ビルのあり方検討)

### 3. 大規模災害における防災情報

#### 【背景】

東日本大震災においては、通信の輻輳や途絶などから、被災した地域や被災の程度などの被害情報が不足していたことにより、初動の救援活動に困難が生じた。

大規模災害時等においては、災害現場と消防機関との間及び都道府県、市町村、消防機関等と消防庁との間の情報通信・共有手段の確保が極めて重要であり、災害の発生直後からの災害情報の収集・伝達の円滑化、その情報を基にした的確な災害対応の意思決定、迅速な関連機関の連携した災害対応が、被害軽減の観点から求められている。

#### 【取り組むべき課題】

- (1) 通信の確保(アドホックネットワーク、衛星通信の活用)
- (2) 情報把握・伝達(リモートセンシング技術、無線ネットワーク等の活用)
- (3) 消防機関等行政機関の災害対応支援(意思決定支援、効果的な訓練方法の開発)

### 4. 消火

#### 【背景】

東日本大震災では、津波による石油コンビナート火災やガスタンクの爆発火災、そして、津波によりもたらされた瓦礫等の堆積物からの火災や林野火災など、消火が極めて困難な火災が多く発生した。

これらの火災では、消火活動が長期化し、他への延焼の危険性や、火災による大量の燃焼生成物(煙、有毒ガス等)の排出、また消防活動中に使用する大量の消火剤等、環境拡散による環境負荷の増大等、様々な問題が生じた。

また、震災後のガレキの処理、石油類の需要増加、環境保護の観点及び資源の再利用に関する社会的要請に対応して、再生資源燃料や金属スクラップなどの再生資源物質の利用が更に増加することが考えられる。これらは、消火が困

難であり、その対策が求められている。

**【取り組むべき課題】**

- (1) 消火困難な火災（再生資源物質や瓦礫火災等）に対する消火技術の検討（効率性・効果性の検討）
- (2) 環境負荷の低い泡消火剤の消火性能評価（告示基準の妥当性等の評価）
- (3) 津波浸水域での消火技術の開発（津波浸水域での消火性能）

## 5. 救助

**【背景】**

東日本大震災で発生した津波浸水域での救助や、電気自動車等による感電等の危険性がある中での救助、消防隊員の侵入が困難な NBC 災害からの救助等、消防隊員はこれら救助困難事案への対応を行う必要がある。このような救助困難事案において、消防隊員の安全を確保しつつ、迅速かつ効果的な救助活動を実施するための対策が必要である。

**【取り組むべき課題】**

- (1) 高性能な救助資機材等の開発（ロボット技術の活用、津波浸水域での救助資機材の開発）
- (2) 活動現場での安全を確保するための技術開発（2次災害防止技術、ショアリング）

## 6. 救急

**【背景】**

今後の急激な高齢化の進展により、今後 25 年間救急需要は増加することが予測されている中、医療機関への受け入れ困難な事例も引き続き発生している状況や、心肺停止傷病者のうちの一カ月後生存率のさらなる向上等の課題の他、今般の東日本大震災では、津波浸水域内の医療機関からの迅速な救急搬送が困難であった実態等救急業務を取り巻く課題は多種多様であり、これらに対応する救急体制の検討が必要である。

また、我が国では、救急搬送中の交通事故対策等救急搬送時の安全に関する基準等がほとんど無く、救急搬送時の安全を確保する対策の検討も必要である。

**【取り組むべき課題】**

- (1) 救急関連事故（交通事故、医療事故等）の調査分析
- (2) 救急需要増加対策（緊急度判定システム）



- (3) 救急医療体制（緊急度に応じた救急隊等の効果的な運用、受け入れ困難事例を減少させる搬送体制）
- (4) 応急手当の高度化（質の向上、時間短縮、教育体制、119番早期通報）
- (5) 救急指令業務（口頭指導、緊急度判定体制の高度化）
- (6) 救命処置（救急救命士の処置範囲拡大）
- (7) 救急隊員教育（効果的な再教育）
- (8) 津波浸水域での救急搬送技術（搬送技術の開発）
- (9) 救急搬送技術（救急隊員、傷病者の搬送時安全基準の作成）

## 7. 危険物施設等の安全確保

### 【背景】

近年、危険物施設における事故件数は依然増加傾向にある中、東日本大震災においては、津波による石油タンクの流出、損傷及び危険物流出事故が発生し、石油コンビナート火災に発展した事例も生じた。首都直下地震や南海トラフ沿いの巨大地震等の発生も危惧されており、石油タンクの地震時の被害の予防・軽減対策は、急務である。

また、電力需給は緊迫しており、ピーク電力対策として蓄電設備に、リチウムイオン電池やNAS電池（ナトリウム硫黄電池）を用いたものが作成されるなどしており、多量の危険物を用いた場合の危険性や消火対策も必要となっている。さらに、これらの蓄電装置は、規制対象とならない小規模なものが一般家庭まで普及しているため、規制対象の有無などについても検討する必要がある。

### 【取り組むべき課題】

- (1) 地震や津波による被害を予測する技術や被害を軽減させるための技術開発（石油タンク等に対する津波挙動の解明、地震動予測の高精度化）
- (2) 事故分析技術の開発（事故要因分析手法）
- (3) 新エネルギー関係の火災危険性（太陽光発電、リチウムイオン電池等）

## 8. 特殊災害対応

### 【背景】

東日本大震災における、危険物施設の火災や原子力災害、新潟県南魚沼市のトンネル爆発事故等、消防活動が極めて困難となる災害が発生した。これらは、消火が極めて困難な危険物等の火災、放射線曝露下にある原子力災害、長大ト

ンネル等における災害等のいわゆる特殊災害である。これらの災害に対応するための研究が求められている。

**【取り組むべき課題】**

- (1) 特殊災害に対する安全確保（要救助者の避難誘導、消防職員の活動支援）
- (2) 放射線等に対する安全を確保する技術
- (3) ナトリウム、リチウム等の特殊な危険物の燃焼性状・消火方法
- (4) 廃棄物等の火災に関する燃焼性状・消火方法

## 9. 国民保護・NBC 災害対応

**【背景】**

弾道ミサイル情報等の対処に時間的余裕のない事態に関する緊急情報を、人工衛星を用いて国から市町村等に瞬時に伝達する全国瞬時警報システム（J-ALERT）が注目を集めるなど、緊急情報の伝達について国民の関心は急速に高まっており、避難住民の誘導、武力攻撃災害への対処等消防の果たす役割はますます重要となっている。

これらの消防の役割を果たすためには、武力攻撃事態や大規模テロ等に際して、消防隊員の安全確保を図りつつ、避難住民の誘導や情報の伝達等が円滑に実施できるよう、常に最先端の科学技術を活用し、技術開発を行う必要がある。

**【取り組むべき課題】**

- (1) 最先端技術を活用した避難誘導や情報伝達等の円滑な実施
- (2) 防護資機材の高度化による消防隊員の安全を確保する技術
- (3) 毒・劇物等危険区域の設定に関する研究

(参 考)

## 消防防災科学技術高度化推進検討会 委員名簿

(敬称略・五十音順)

(委員長)

室崎益輝 関西学院大学総合政策学部教授 (防災・都市減災戦略)

(委 員)

有賀 徹 昭和大学病院院長 (救急・医療)

飴村 薫 東京消防庁消防技術安全所長

犬伏由利子 財団法人 消費科学センター常務理事

小林 彬 東京工業大学名誉教授 (機械 (ロボット等))

佐野 弘 京都市消防局消防学校長

菅原進一 東京理科大学総合研究機構教授 (建築防災・消防防災)

柘植綾夫 日本工学会会長 (元総合科学技術会議常勤議員)

土橋 律 東京大学工学系研究科化学システム工学専攻教授 (化学システム工学)

野田富彦 名古屋市消防局消防学校長

松原美之 消防庁消防研究センター所長

吉村秀實 ジャーナリスト (元NHK解説主幹)

合計 12名