

広域的な林野火災の発生時における
消防活動体制のあり方検討報告書

平成19年2月

総務省消防庁

農林水産省林野庁

目 次

序 章	1
1. 検討の目的	1
2. 検討の意義	1
3. 検討事項	2
4. 検討体制	4
第1章 都道府県(地域防災計画)における林野火災対策	7
1.1 応急対策に関わる記載事項	7
1.1.1 応急対策時の組織体制	8
1.1.2 災害広報	11
1.1.3 避難対策	13
1.2 関係機関の連携に関わる記載事項	16
1.2.1 都道府県が想定する関係機関	16
1.2.2 各機関の役割・情報連絡系統	16
第2章 国内における林野火災事例調査	19
2.1 調査概要	19
2.2 調査結果	23
2.2.1 初動時における情報収集・連絡について	23
2.2.2 応援要請について	24
2.2.3 現地指揮本部について	25
2.2.4 災害対策本部について	27
2.2.5 空中消火活動について	28
2.2.6 住民等の避難について	29
2.2.7 一般住民に対する広報について	30
2.2.8 関係機関の連携のあり方について	32
2.3 調査結果のまとめと課題	35
第3章 海外における林野火災事例調査	41
3.1 海外事例調査	41
3.1.1 調査概要	41
3.1.2 オーストラリア(ACT・NSW州・VIC州)における消防防災体制	42

3.1.3	オーストラリアにおける気候・植生並びに林野火災発生状況	49
3.1.4	オーストラリアにおける林野火災への対応	51
3.1.5	N S W州における林野火災対応(都市部・地方部)	58
3.1.6	調査結果のまとめ	65
3.2	文献・資料調査	70
3.2.1	調査概要	70
3.2.2	諸外国における林野火災対応	71
3.2.3	林野火災事例	76
第4章	林野火災発生時における消防活動体制のあり方	81
4.1	初動時における情報収集・連絡	81
4.1.1	情報連絡体制の確立	81
4.1.2	初期の情報収集(火災状況の把握)	82
4.2	応援要請	82
4.2.1	応援要請手続きのマニュアル化	82
4.2.2	早期の応援要請の実施	83
4.3	現地指揮本部の設置・情報連絡体制	85
4.3.1	現地指揮本部の要件	86
4.3.2	情報収集活動	87
4.3.3	連携のための情報共有	89
4.3.4	無線通信体系	92
4.4	災害対策本部の設置・情報連絡体制	94
4.4.1	現地指揮本部との情報連絡手段の確保	94
4.4.2	映像・画像情報の共有	95
4.5	空中消火時の情報連絡体制	95
4.6	住民等の避難対策	97
4.6.1	避難対象の状況把握	97
4.6.2	延焼予測・要避難判断	97
4.6.3	避難勧告の発令・避難の実施	98
4.7	一般住民に対する広報	99
4.7.1	広報内容	99
4.7.2	広報手段	100
4.8	関係機関との連携のあり方	100
4.8.1	消防防災関係機関	101
4.8.2	警察	103

4.8.3	林野関係機関	103
4.8.4	自衛隊	104
4.8.5	その他関係機関	105
第5章 無人航空機(UAV)の活用		107
5.1	UAVの概要	107
5.2	UAVの活用に関する実証実験	109
5.2.1	実験概要	109
5.2.2	実験結果	114
5.2.3	実験のまとめ	128
5.3	UAVの有効性と活用方策	128
第6章 林野火災発見・通報サポートシステム		131
6.1	林野火災延焼危険度(植生乾燥度)画像作成システムの開発	131
6.1.1	火災延焼危険度	131
6.1.2	延焼危険度(植生乾燥度)の検証	134
6.1.3	植生乾燥度情報の提供	135
6.2	林野火災早期発見システムの開発	137
6.2.1	衛星による火災の発見方法	137
6.2.2	衛星の観測時刻	138
6.2.3	火災発生箇所の地名確認法	138
6.2.4	火災発生地点の被覆情報の取得	139
6.3	林野火災地点情報システムの開発	141
6.3.1	林野火災地点情報の配信	141
6.3.2	Google Earth 上での火災情報表示	142
6.3.3	火災の把握可能性の検討	143
6.3.4	高分解能衛星による火災発生箇所の確認	146
6.3.5	システム開発中における火災の確認	148
6.4	システム利用マニュアル	150
6.5	システム開発のまとめ	152
第7章 GISによる情報共有		155
7.1	防災GISの概要	155
7.2	防災GISによる林野火災防ぎょ図作成・情報共有	156

第8章 まとめと今後の課題	159
8.1 検討結果のまとめ	159
8.2 今後の課題	162
参考資料	165
参考資料1 地域防災計画における関係機関の情報連絡系統	167
参考資料2 火災気象通報運用改善に伴う火災警報の効果的な活用の 試行に関する実施報告	177

序 章

1. 検討の目的

本検討は、広域的な林野火災が発生した場合において、消防活動に携わる各関係機関での情報共有及び連携のあり方、住民の避難及び広報・情報提供のあり方、また活動時における偵察・情報収集手段としての無人航空機(UAV)の利用可能性について検討を行い、林野火災発生時の消防体制の整備を図り、被害の低減に資することを目的とする。

2. 検討の意義

林野火災が発生し広域に延焼した場合には、消防防災航空隊、隣接消防本部、自衛隊等に応援要請を行い、これらを含めた多数の関係機関が一貫した方針のもとで防ぎよ活動を行い、延焼による被害を低減するとともに周辺住民の安全を確保する必要がある。そのためには、火災の発生・拡大状況、各部隊の活動状況、周辺地域の危険性を的確に把握し、これらの情報を関係機関で共有して連携を図っていくことが不可欠となる。

消防庁では、平成 14 年度の「林野火災対策に係る調査研究」の中で予防対策全般及び空中消火活動のあり方、平成 16 年度の「林野火災の有効な低減方策検討」の中で火災気象通報に関連した予防対策のあり方について検討してきた。本検討は、「林野火災発生時の情報の収集・伝達・共有」に焦点をあて、これらに基づいた関係機関の連携のあり方について検討するものであり、林野火災による被害の低減を図る上で極めて意義があるものとする。このような本検討の位置付けを図 1 に示す。

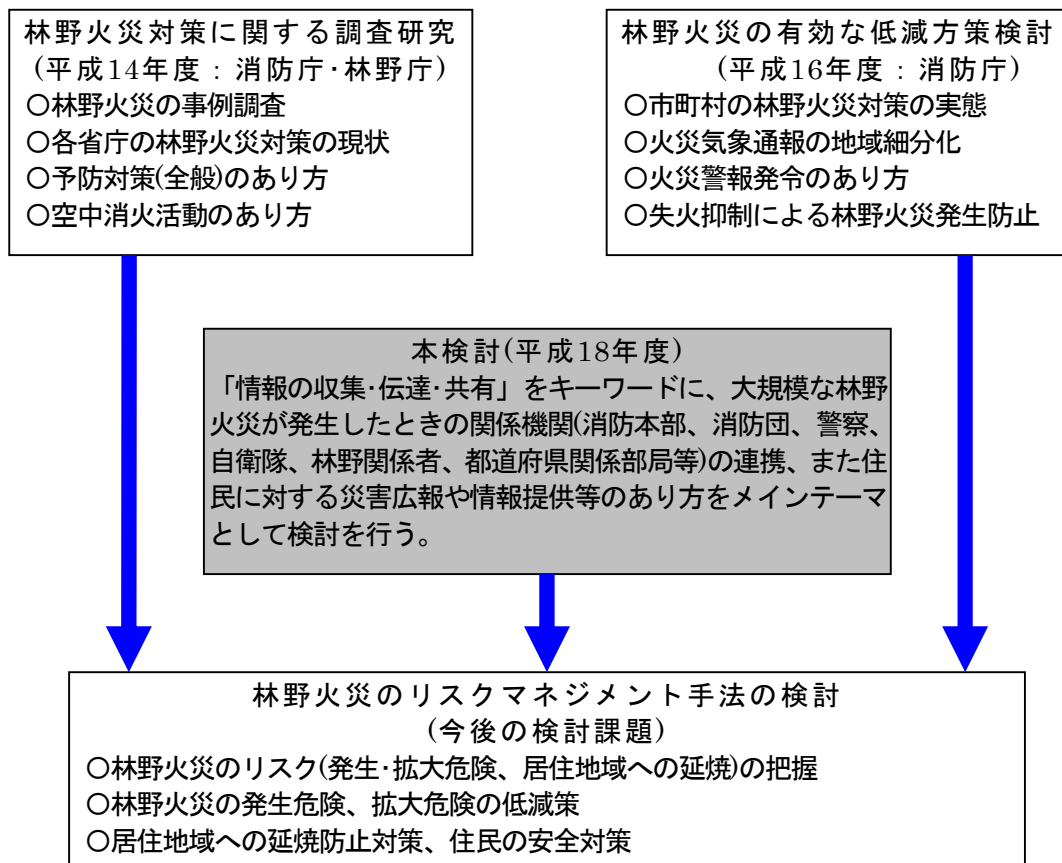


図 1 本検討の位置づけ

3. 検討事項

(1)都道府県における林野火災対策の実態調査

ア.調査内容

「林野火災の予防及び消火活動について」(平成15年10月29日付消防災第206号)等に基づき、林野火災の通報を受けた市町村(消防本部)は、速やかに都道府県、隣接市町村及び関係機関に連絡するとともに、状況に応じて現地指揮本部を設置し情報収集、消火活動を行う。さらに、林野火災が大規模化した場合には、都道府県は災害対策本部を設置し、関係機関への協力要請や連絡調整を行うなど総合的な災害応急対策を実施することになる。このような、災害対策本部及び現地指揮本部を中枢とした関係機関の連携・情報連絡体制の現状、あわせて住民に対する広報・情報提供等の安全対策の現状について調査を行う。

イ.調査方法

都道府県の地域防災計画に記載された林野火災対策に関わる内容を整理するとともに、代表的な都道府県(近年に大規模林野火災が発生した都道府県等)から資料収集を行い、林野火災対策の現況を把握する。

(2)国内における林野火災事例調査

ア.調査内容

近年、国内で発生した大規模林野火災を対象に、主に以下の事項に関わる状況及び問題点・課題について調査を行う。

- ①初動時における情報収集・連絡
- ②応援要請
- ③現地指揮本部の設置・情報連絡体制
- ④災害対策本部の設置・情報連絡体制
- ⑤空中消火活動時の情報連絡体制
- ⑥住民等の避難
- ⑦一般住民に対する広報
- ⑧関係機関との連携

イ.調査方法

大規模林野火災の発生元となった消防本部に対して調査表の送付を行う。

(3)海外における林野火災事例調査

ア.調査内容

海外諸国における林野火災対応の状況、また近年発生した大規模林野火災における消火活動、消火に関わった機関との連携、住民安全対策等の状況について調査を行う。

イ.調査方法

現地視察及び文献・資料等による調査を行う。

(4)林野火災発生時における消防活動体制のあり方の検討

林野火災が発生し広域化(大規模化)した場合には、都道府県あるいは市町村の災害対策本部を中枢として関係機関が一体となった活動を行う必要があるが、そのための体制のあり方について以下の観点から検討する。

- ①初動時における情報収集・連絡
- ②応援要請
- ③現地指揮本部の設置・情報連絡
- ④災害対策本部の設置・情報連絡
- ⑤空中消火活動時の情報連絡
- ⑥住民等の避難
- ⑦一般住民に対する広報
- ⑧関係機関との連携

(5)無人航空機（UAV）の活用に関する検討

林野火災時における情報収集手段として無人航空機(UAV: Unmanned Aerial Vehicles)の一種であるカイトプレーンの有効性、活用方策及び課題について、実験結果(本年度に別事業として実施)に基づいて検討する。

- ①可視カメラによる情報収集(火災現場の地形や活動状況の把握等)
- ②暗視カメラによる情報収集(鎮圧後の残火の状況確認等)
- ③GPSによる情報収集(延焼拡大の状況把握等)

(6)新しい情報収集・共有システムの活用に関する検討

林野火災時における情報収集・共有に関する新しい技術として以下のシステムの活用方策について検討する。

- ①林野火災早期発見・早期通報システム(林野庁及び(独)森林総合研究所が開発)
- ②防災GIS(消防科学総合センター)による防ぎょ図作成・情報共有

4. 検討体制

検討にあたっては、(財)消防科学総合センターに「広域的な林野火災の発生時における消防活動体制のあり方検討会」を設置し、適宜検討を行った。検討会のメンバーは以下のとおりである。

(座 長)	山下 邦博	元消防庁消防研究所(現消防大学校消防研究センター) 第一研究部長 (消防庁消防大学校客員教授)
(委 員)	内野 勝	大月市消防本部 消防課長
	倉田 安生	福山地区消防組合消防局 警防部長
	小坂 利夫	玉野市消防本部 消防署長兼消防本部警防課長
	後藤 義明	独立行政法人森林総合研究所 気象環境研究領域チーム長
	笹本 勝相	山梨県 総務部消防防災課長
	佐渡 忠典	広島県 県民生活部危機管理局危機管理室長
	重松 秀行	消防庁 国民保護・防災部防災課応急対策室長
	瀬戸 宣久	林野庁 森林保護対策室長
	田村 裕之	消防庁消防大学校消防研究センター 火災災害調査部調整官
	深澤 雅貴	防衛庁 運用企画局事態対処課国民保護・災害対策室長
	藤田 由紀夫	気象庁 予報部予報課防災気象官
	村上 直実	香川県 防災局危機管理課長
	山崎 一樹	消防庁 予防課特殊災害室長

(五十音順・敬称略)

(事務局) 消防庁特殊災害室
林野庁森林保護対策室
財団法人 消防科学総合センター

第 1 章 都道府県(地域防災計画)における林野火災対策

大規模な林野火災が発生した場合には、消防機関をはじめとする多くの関係機関が相互に連携して、一貫した防ぎょ方針のもとで活動を行うことになる。本章では、このような林野火災対策の実態を把握するため、都道府県の地域防災計画に記載された林野火災対策のなかで、応急対策(応急対策時の組織体制、災害広報、避難対策)及び関係機関の連携に関わる事項を整理する。

1.1 応急対策に関わる記載事項

林野火災対策計画の中に「応急対策時の組織体制」、「災害広報」、「避難対策」が明記されているものについて、記載項目を網羅的に整理したものが表 1.1.1 である。

表 1.1.1 林野火災対策計画のなかの応急対策に関わる記載事項(網羅的)

応急対策時の組織体制	<ul style="list-style-type: none"> ○都道府県本部の設置 ○市町村本部の設置 ○警察の活動体制 ○林野所有(管理)者・林業関係事業者の活動体制 ○現地指揮本部の設置 ○現地指揮本部の指揮系統・設置場所・編成及び任務 ○消防隊の編成・出動区分・消火方法 ○相互応援協定・広域消防応援に基づく要請 ○緊急消防援助隊の出動要請 ○自衛隊の災害派遣要請 ○海上保安部への応援要請 ○空中消火(ヘリコプターの出動)体制・補給基地ヘリポート・補給作業
災害広報	<ul style="list-style-type: none"> ○地域住民・入山者への広報 ○放送事業者・通信社・新聞社等の報道機関との連携 ○聴覚障害者等への配慮 ○被災者の家族等への広報 ○問い合わせ窓口の設置 ○都道府県民への的確な情報の伝達
避難対策	<ul style="list-style-type: none"> ○避難勧告・指示の伝達 ○避難誘導 ○立入禁止区域・警戒区域の設定 ○森林内の滞在者の退去 ○災害時要援護者への配慮 ○避難場所の開設・運営管理・自主避難への対応

1.1.1 応急対策時の組織体制

林野火災における応急対策時の組織体制に関わる各項目について、具体的な記載内容（記載例）を以下に示す。

(1)都道府県本部の設置

○知事は、広範囲にわたる林野の焼失等の災害が発生し、又は発生するおそれがある場合において、災害応急対策を円滑に実施するため、必要に応じ「組織計画」の定めるところにより応急活動体制を整え、災害応急対策を実施する。

○職員の動員配備体制区分の基準及び内容、職員の動員配備体制の決定、職員の動員、災害対策本部等の設置基準等〔詳細略〕。

○災害対策本部の組織編成については、被害の実態や被災後の時間の経過に伴い、必要となる応急対策活動に即応するために、目的別に変更することができる。また、災害対策本部の事務分掌については、災害の態様、状況に応じて、事務分掌にかかわらず、本部長の命ずるところにより、他部・他班の行う事項について応援するものとする。

○県災害対策本部は、林野火災の発生を確認し、緊急性・必要性が高いと認められるときには、消防庁に連絡するものとする。国の非常災害対策本部が設置された場合は、県災害対策本部は、国との連絡調整を図りつつ、災害対策について支援・協力を要請するものとする。

(2)市町村本部の設置

○市町村長は、広範囲にわたる林野の焼失等の災害が発生し、又は発生するおそれがある場合において、災害の状況に応じて応急活動体制を整え、その地域に係る災害応急対策を実施する。

○市町村本部長は、林野火災による被害を軽減するため、次により、林野火災防ぎょ計画を定める（重要対象物の指定、延焼阻止線の設定、消防活動計画図の作成〔詳細略〕）。

○市町村は、林野火災対応の中核として、すべての指揮と情報を把握するため、現地指揮本部を、また、後方支援に必要な事項を処理するため、後方支援本部を設置する。市町村災害対策本部が設置された場合は、後方支援本部の業務は市町村災害対策本部が行う。

(3)警察の活動体制

○警察は、林野火災が発生した場合は、警察本部及び関係警察署にそれぞれ所要の指揮体制を確立し活動する。

○県警察は、大規模な林野火災が発生し、地域住民に被害が及ぶおそれがある場合には、直ちに警察本部に県警備本部を設置するとともに、必要により、発生地に現地指揮本部を、関係警察署に警察署警備本部を設置するなど指揮体制を確立し、関係機関

と連携して応急対策を行う。

(4)林野所有(管理)者・林業関係事業者の活動体制

- 林野所有(管理)者及び林業関係事業者は、消防機関、県警察等との連携を図り、初期対応、情報連絡等の協力を努めるものとする。
- 森林管理局は、国有林及び国有林付近の森林火災を覚知した場合、関係職員を現地に派遣し火災の拡大防止に努めるものとする。
- 現地対策本部等が設置されたときは、その指示に従い活動する。
- 森林管理局(森林管理署)は、災害対策の早急な実施を図るために必要があると認められるときは、森林管理局(森林管理署)に災害対策本部を設置し、情報の収集、伝達及び応急対策の実施について万全の措置を講ずるものとする。

(5)現地指揮本部の設置

- 関係機関は、円滑・迅速な応急対策の実施を図るため、必要に応じて協議の上、「災害対策現地合同本部設置要綱」に基づき要地合同本部を設置し、災害応急対策を実施する。
- 火災の拡大状況に応じて、消防機関、他市町村の消防機関の応援隊、自衛隊派遣部隊等が統一的指揮のもとに円滑な消防活動が実施できるよう、現地指揮本部を設置する。
- 県災害対策本部設置にいたらない局地的災害の場合は、応急対策上必要と認める地区行政センターに現地対策本部を設置する。
- 災害が局地的であり、かつ、特定の地域に著しい被害が生じたときは、県条例の規定に基づき、より被災地に近い場所に現地災害対策本部を設置する。
- 現地指揮本部には、関係機関の指揮者による連絡会議等を必要に応じ設ける。
- 消防長は現場最高指揮者として防ぎょ方針を決定し、有機的な組織活動を実施する。
- 火災の区域が二以上の市町村又は広域消防事務組合の区域にまたがる場合の現場最高指揮者は、当該消防長が協議して決定する。

(6)現地指揮本部の指揮系統・設置場所・編成及び任務

- 現地指揮本部の指揮系統は、概ね次のとおりとする[図略]。また、現地指揮本部には、可能な限り、消防通信、その他の関係機関の通信施設を集中して設置し、通信施設の相互利用を図る。
- 現地指揮本部は、付近一体が見渡せる風横または風上の高地で無線障害の少ない場所等火災の状況及び防ぎょ作業の状況が把握できる位置に設置し、旗等により標示する。
- 現地指揮本部は、概ね次のとおり編成する[図略]。任務(警防戦術班、連絡調整班、状況偵察班、情報班、補給班、通信記録班、広報班、応援隊誘導班 [詳細略])

(7)消防隊の編成・出動区分・消火方法

- 市町村本部長は、林野火災が発生し、又は発生のおそれがある場合において、必要と認めるときは、消防機関の長に対し、消防職員・団員の出動準備若しくは出動を命じ、又は要請する。
- 林野火災が発生した場合の火災防ぎょ隊の召集、集合場所、編成、携行資機材及び出動は、市町村消防計画の定めるところによる。また、林野火災は、防ぎょ活動が比較的長時間にわたることがあるため、食糧、飲料水、医療機材を補給する。
- 消防隊は、消防職員及び消防団員をもって編成し、消防長又は消防署長の所轄下のもとに林野火災の防ぎょを担当する。隊の編成は、地域の実情に応じて中隊、小隊及び分隊とし、それぞれに隊長を置く。消防隊の出動区分は、通常出動及び総員出動とする。
- 市町村、消防機関、森林管理署、その他の林野関係機関等は、相互に連絡を密にし、それぞれの消防計画に定めるところにより、一致協力して消火活動を行う。
- 消防機関は、林野火災防ぎょ図の活用、適切な消火部隊の配置、森林愛護組合の出動協力等により、効果的な地上消火を行うものとする。
- 地上消火の方法、空中消火の方法、残火処理、空中消火用資機材の活用 [詳細略]
- 情報収集、消防水利の確保、消火活動の実施 [詳細略]
- 初期消火、緩慢火災の場合、激烈火災の場合 [詳細略]

(8)相互応援協定・広域消防応援に基づく要請

- 都道府県、市町村及び消防機関は、災害の規模によりそれぞれ単独では十分な災害応急対策を実施できない場合は、「広域応援計画」の定めるところにより、他の消防機関、他の市町村、他都道府県及び国へ応援を要請するものとする。
- 被災地において、応援消防隊は、被災地の市町村長又はその委任を受けた消防機関の長の指揮命令に従い活動する。

(9)緊急消防援助隊の出動要請

- 都道府県本部長は、大規模林野火災が発生し、必要と認める場合においては、消防庁へ緊急消防援助隊の出動を要請する。
- 全国の消防機関相互による迅速な援助体制を確立するために編成された「緊急消防援助隊」は、次のとおりである [詳細略]。
- 緊急消防援助隊は、被災地において、被災地の市町村長又はその委任を受けた消防長の指揮命令に従い活動する。

(10)自衛隊の災害派遣要請

- 知事等法令で定める者は、「自衛隊派遣要請及び派遣活動計画」の定めにより、林野火災の規模や収集した被害情報から判断し、必要がある場合には、自衛隊に対し災害

派遣を要請するものとする。

○自衛隊空中消火現地組織図 [詳細略]

(11)海上保安部への応援要請

○島しょ部又は海岸等で火災が発生した場合は、必要に応じて海上保安部へ消防及び救助・救急活動等の応援を要請する。

(12)空中消火(ヘリコプターの出動)体制・補給基地ヘリポート・補給作業

○消防機関は、住家への延焼防止の危険性がある場合、林野火災が広域化する場合には、「ヘリコプター等活用計画」に基づくヘリコプターの要請等により空中消火を実施する。

○都道府県本部長は、大規模林野火災時において、市町村本部長からの要請を受け、消防防災ヘリコプター等の応援が必要と認めた場合は、本県への応援が可能なヘリコプターを保有する都道府県又は市、若しくは自衛隊に対して、速やかに消防防災ヘリコプター等の応援を要請する。

○ヘリコプターによる空中消火の実施は、次の場合要請することができる。(地形等の状況により、地上の防ぎょ活動が困難な場合、火災規模に対して地上の防ぎょ能力が不足又は不足すると判断される場合、人命の危険、人家等への延焼の危険その他重大な事態の発生が予測される場合)

○現地指揮本部、空中消火基地、空中消火資機材等、県防災ヘリコプターによる空中消火の要請基準、自衛隊ヘリコプターの派遣 [詳細略]

○市町村本部長は、これらの要請を行った場合においては、その受入体制の整備を図る。特に、空中消火のためのヘリコプターの派遣を要請した場合においては、ヘリポート及び補給基地を確保するとともに、空中消火に必要な消火薬剤補給のための要員を配備する。

○補給基地ヘリポートの選定、ヘリポートの設営、補給作業体系等 [詳細略]

○空地連絡体制、安全基準 [詳細略]

1.1.2 災害広報

林野火災発生時の広報に関する具体的な記載内容(記載例)は以下のとおりである。

(1)地域住民・入山者への広報

○都道府県、市町村、防災関係機関及び事業者は、相互に協力して、林野火災の状況、安否情報、交通規制、二次災害の危険性に関する情報等の正確かつきめ細かな情報を、被災者等に対し適切に広報するとともに、「災害広報」の定めにより、必要な措置を講ずるものとする。

○関係機関は、報道機関を通じ、又は広報車の利用等により、次の事項についての広

報を実施する(災害の状況、被災者の安否情報、医療機関等の情報、関係機関の実施する応急対策の概要、避難の必要性等、地域に与える影響、その他必要な事項)。

○地区住民及び入山者に対する伝達は、防災行政無線、サイレン、有線放送、広報車等により行う。

○防災機関は、情報の公表、広報活動の際、その内容について、相互に通知し情報交換を行うものとする。

(2)放送事業者・通信社・新聞社等の報道機関との連携

○林野火災の状況、安否情報、医療機関などの情報、それぞれの機関が講じている施策に関する情報、交通規制等被害者の家族等に役立つ正確かつきめ細かな情報を、放送事業者、通信社、新聞社等の報道機関の協力を得て適切に提供するものとする。

(3)聴覚障害者等への配慮

○高齢者、障害者、外国人等災害時要援護者に配慮した広報を実施するものとする。

○視覚障害者に対する広報は、正確でわかりやすい文書や字幕付き放送、文字放送等によるものとする。

(4)被災者の家族等への広報

○関係機関は、被災者の家族等からの問い合わせ等に対応する体制を整えるほか、被災者の家族等に役立つ次の情報について、正確に、きめ細かく、適切に提供するものとする(災害の状況、家族等の安否情報、医療機関等の情報、関係機関の実施する応急対策の概要、その他必要な事項)。

(5)問い合わせ窓口の設置

○必要に応じ災害発生後、速やかに関係者からの問い合わせに対応する窓口設置、人員の配置等の体制の整備に努めるものとする。また、情報のニーズを見極め収集・整理を行うものとする。

○都道府県及び市町村等の関係防災機関は、林野火災に関する、被害地住民、都道府県民、近隣都道府県民等からの各種の問い合わせに対して、相談窓口を設置するなどにより、それぞれ担当者を明らかにして対応する。

○災害発生初期には、報道機関からの取材等各種問い合わせが集中する可能性がある。このため、広報部門での対応のほか、各部門での広報責任者を明確にすることにより、適切に対応できるよう努める。

(6)都道府県民への的確な情報の伝達

○都道府県及び市町村は、都道府県民に対し、林野火災の状況、安否情報、道路施設等の復旧状況等の情報を積極的に伝達するものとする。

- 都道府県民への広報事項(事故の発生日時および場所、被害の状況、被害者の安否情報、応急対策の実施状況、交通規制の状況、治安の状況、県民に対する協力および注意事項、その他必要と認められる事項)、広報手段(新聞、ラジオ、テレビ等の報道機関に対する発表、広報車による巡回広報、有線放送による広報、インターネットの利用、その他状況に応じた広報手段)。
- 各関係防災機関ごとに、広報を担当する部・課及び担当責任者を定め、情報の収集と公表の一元化を図る。
- 都道府県及び市町村、指定行政機関、公共機関、施設管理者は、情報の公表あるいは広報活動の際、その内容について相互に連絡をとりあうものとする。

1.1.3 避難対策

林野火災発生時の避難対策に関する具体的な記載内容(記載例)は以下のとおりである。

(1)避難勧告・指示の伝達

- 火災が延焼拡大し、住家等へ延焼し、または延焼するおそれのある場合、住民の生命または身体を火災から保護するため特に必要があると認めるときは、市町村長は、当該住民に避難の勧告・指示をする。
- 山間部に孤立するおそれのある居住者等には、早期の避難を勧告・指示する。
- 避難の勧告・指示を実施する者は、次の内容を明示して行う(避難対象地域、避難の勧告・指示をする理由、避難先及び避難経路、避難時の留意事項等)。
- 避難の勧告・指示を実施した者又はその者が属する機関は、速やかにその内容を関係機関(市町村、消防機関、都道府県、警察、自衛隊)に対して連絡する。

(2)避難誘導

- 避難勧告・指示がなされた場合においては、これを住民に伝達するとともに、火勢の状況等正しい情報に基づき、住民を安全な方向に誘導する。
- 避難の勧告・指示が実施された場合は、その対象となった住民等は、勧告・指示の内容に従い各自自ら避難することを原則とする。
- 避難勧告・指示の伝達、避難誘導については、自主防災組織等との連携を図る。
- 避難は、火災現場の風下に位置する住民から高齢者、障害者、病人、子供等の災害時要援護者を優先し、車両等を使用せず徒歩を原則とする。
- 避難経路は安全で消防活動を阻害しない経路を選定する。
- 住民の安全を確保するため、災害危険地域からの避難を完了するまでの間、林野火災の鎮圧及び延焼拡大の防止を図る。また、避難場所の管理者と連携を図りながら、避難誘導を行う。
- 避難誘導に当たっては、市町村は、避難場所及び避難路や災害危険箇所等の所在、

災害の概要その他の避難に資する情報の提供に努めるものとする。

○避難誘導を行うにあたっては、火流の方向を予測し、可能な限り主火流と直角方向になるように行う。なお火勢が激しく、延焼範囲が広く、住民の安全確保が困難な場合は、相当の時間的余裕をもって避難するよう指示する。

(3)立入禁止区域・警戒区域の設定

○市町村長は、林野火災の延焼拡大により住民の生命安全に危険が及ぶとき、又は予想されるときは法に基づき必要と認める地域の居住者、滞在者に対して避難勧告、指示を行い、住民の生命の安全確保を図る。

○林野内の住家または山麓周辺の集落等に延焼のおそれがあるときは、飛火警戒隊などの消防隊は、警戒区域を設定するとともに、建物及びその周辺に予備注水または防ぎよに適する防火線を設定し、居住者等の協力を得て防ぎよにあたる。

○都道府県警察は、必要に応じて迅速に立入禁止区域を設定するとともに、地域住民等に対する避難誘導を的確に行う。

(4)森林内の滞在者の退去

○地元市町村、県警察及び消防機関等は、林野火災発生 of 通報を受けたときは、直ちに広報車等により火災発生周辺地域に広報を行い、登山者等の森林内滞在者に速やかな退去を呼びかける。また、道に迷った者等に遭遇したときは、安全な避難路を指示し、必要に応じて安全地帯まで誘導する。

○入山者、遊山者のあるときは、入山の状況、所在等について確認するとともに、携帯拡声器等を利用し、安全な場所に避難するよう呼びかけ誘導する。

○消防防災ヘリコプターは、空から避難の呼びかけを行う。

○市町村は、林業作業期においては、森林管理者が入山していることが多いので、森林所有者又は家族等から入山の状況、所在等について確認する。

○ハイキングコース等のある林野では、行楽期には入山者が多数にのぼり、かつ、範囲が広くその実態を把握することは困難であるが、市町村は、避難者、付近住民等からの情報収集に努め、入山状況を確認する。

○市町村は設置している防災無線、有線放送等を活用して、入山関係者及び各家庭に呼びかけ、入山者の有無を確認する。

(5)災害時要援護者への配慮

○高齢者、障害者等の避難誘導にあたっては、社会福祉施設、自主防災組織、町内会等のコミュニティ組織等と連携を図り、高齢者等の居所の把握、連絡体制の整備を図る。

○特に災害時要援護者の避難誘導については、本人、家族及び福祉・防災関係者により事前に避難支援プランを作成のうえ避難支援者を予め決めておくとともに、避難準備

情報を発令するなど、時間に余裕をもった避難誘導を行う。

- 避難誘導、避難場所での生活環境、応急仮設住宅への収容に当たっては高齢者、障害者等災害時要援護者に十分配慮するものとする。特に高齢者、障害者の避難場所での健康状態の把握、応急仮設住宅への優先的入居、高齢者、障害者向け応急仮設住宅の設置等に努めるものとする。また、災害時要援護者に向けた情報の提供についても十分配慮するものとする。
- 災害時要救護者等自力で避難することが困難な者については、市町村が事前に定めた援助者が避難を支援するものとし、避難の勧告・指示を実施した者又はその者が属する機関及び市町村は、車両等を準備し、援助するものとする。

(6)避難場所の開設・運営管理・自主避難への対応

- 市町村は、発災時に必要に応じ避難場所を開設し、住民等に対し周知徹底を図るものとする。また、必要があれば、あらかじめ指定された施設以外の施設についても、災害に対する安全性を確認の上管理者の同意を得て避難所として開設する
- 避難場所は、地域防災計画に定めてある施設のうち、火災現場から風上、風横にある施設を指定する。
- 市町村は、避難場所ごとに収容されている避難者に係る情報の早期把握に努めるものとする。
- 消防団員、市町村職員等により避難者の実態の把握と避難場所の警戒に努める。
- 市町村は避難所を設置した場合には、速やかに都道府県に連絡するとともに、避難所の運営および連絡調整に当たる担当職員を避難所に派遣し、避難所における被災者のニーズの把握・調整を行う。
- 都道府県は、市町村に設置される避難所の開設状況および運営状況、その他被災者のニーズ等について把握する。また、必要に応じて状況の把握を行うため、職員を現地に派遣する。
- 市町村は、各避難場所の適切な運営管理を行うものとする。この際、避難場所における情報の伝達、食料、水等の配布、清掃等については、避難者、住民、自主防災組織等の協力が得られるよう努めるものとする。
- 市町村は、避難場所における生活環境に注意を払い、常に良好なものとするよう努めるものとする。
- 避難の勧告・指示が実施される以前に、住民が自主的に避難を行う場合には、市町村は、求めに応じ、避難先をあっせんするなど適切な措置を講じるとともに、関係機関に対し、このことを連絡する。

1.2 関係機関の連携に関わる記載事項

1.2.1 都道府県が想定する関係機関

林野火災対策計画の中で、「情報の収集・伝達」に関する系統図、また林野火災応急対策計画の文章中に記載されている関係機関を網羅的に列挙したものが表 1.2.1 である。

表 1.2.1 林野火災対策計画で想定される関係機関(網羅的)

消防・防災	消防署、市町村(消防本部)、消防団、都道府県(防災部門)、他市町村、他都道府県、消防庁
警察	警察署、都道府県警察本部、管区警察局、警察庁
自衛隊	自衛隊
林野	森林組合等(林業事業者)、都道府県(林野部門、出先機関)、森林管理署、森林管理局、林野庁、国立公園管理官事務所、環境省
その他	地方气象台、救急医療機関等、都道府県医師会、日本赤十字社都道府県本部、電力会社、海上保安部、都道府県トラック協会、地域厚生局、地域労働局、地域運輸局

1.2.2 各機関の役割・情報連絡系統

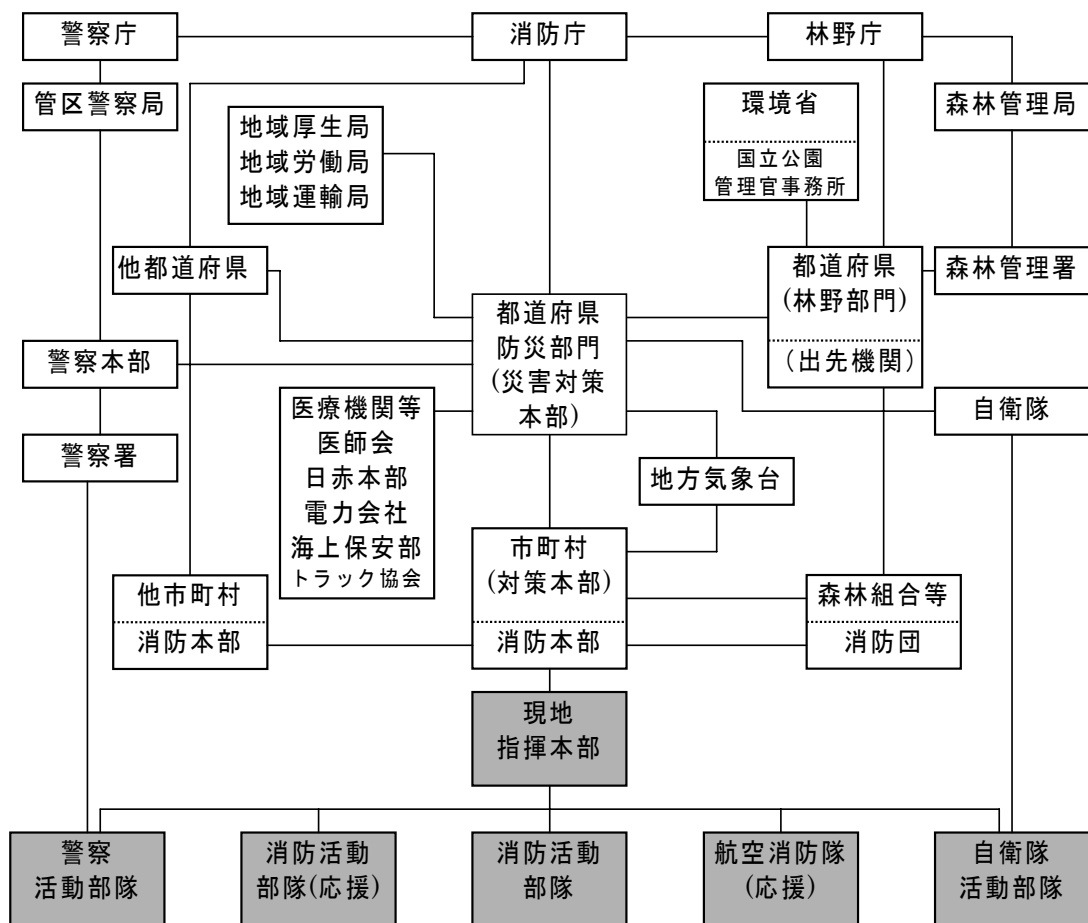
各関係機関の役割は、概ね表 1.2.2 に示すようになっている。また、各都道府県の林野火災対策計画に記載された関係機関相互の情報連絡系統は参考資料 1 に示したとおりであるが、これらを包含して描くと概ね図 1.2.1 のようになる。

表 1.2.2 林野火災対策計画で想定される各関係機関の役割

消防・防災	消防署	<ul style="list-style-type: none"> ○住民及び自主防災組織に対し、初期消火を指導し、延焼の拡大を防止する。 ○自主防災組織等と連携し、避難勧告・指示の伝達、避難誘導を行う。 ○現地指揮本部を設置し、消防活動を実施する。 ○医療機関と協力し、救助救出活動を行う。
	市町村(消防本部)	<ul style="list-style-type: none"> ○最寄りの消防署の出動を指令し、関係消防団の出動を要請する。 ○森林内の滞在者、地域住民、被災者の家族等への広報を実施する。 ○避難所を設置、管理運営を行う。 ○警戒区域の設定及び当該区域への立ち入りを制限する。 ○食料、飲料水、消防機材及び救急資材の確保と補給を行う。 ○県に応援(防災ヘリコプター、緊急消防援助隊の派遣、広域航空消防応援等)の要請を行い、受入体制を整える。 ○土石流等の二次災害及び土砂災害等の防止に努める。 ○他の市町村への応援等常時関係機関と連絡する
	消防団	<ul style="list-style-type: none"> ○消火活動、住民等の避難誘導を行う。

	都道府県 (防災部門)	<ul style="list-style-type: none"> ○市町村または消防長に対して指示する。 ○災害広報を行う。 ○防災ヘリコプターを出動させる。 ○他都道府県、自衛隊、消防庁長官に応援を要請する。 ○海上保安部に応援を要請し、輸送のための船舶を確保する。 ○県医師会等に対し、地区医師会、医療機関の協力を要請する。 ○被害情報の収集を行い、関係機関に連絡する。 ○警備部隊の招集、配置及び運用を行う。 ○消火薬剤及び消防資機材の調達及びあっせんを行う。 ○土石流等の二次災害及び土砂災害等の防止に努める。 ○緊急輸送活動の支援及び調整を行う。 ○市町村相互の連絡調整又は当該市町村に対し指導助言等を行う。
	他市町村	<ul style="list-style-type: none"> ○応援要請に協力する。 ○国有林及び国有林付近の森林火災を覚知した場合、火災の拡大防止に努める。
	他都道府県	○応援要請に協力する。
	消防庁	○都道府県からの応援要請に協力する。
警察	警察署	<ul style="list-style-type: none"> ○地域住民に対し、避難勧告・指示の伝達、避難誘導を行う。 ○通行可能な道路や交通状況を迅速に把握し、必要な交通規制を行う。
	都道府県 警察本部	<ul style="list-style-type: none"> ○被害状況を把握し、都道府県等の防災関係機関に連絡する。 ○救出および捜索を実施する。 ○交通規制を行う。
	管区警察局	○都道府県警察本部から連絡を受ける。
	警察庁	○都道府県警察本部から連絡を受ける。
自衛隊	自衛隊	<ul style="list-style-type: none"> ○空中または地上偵察により火事の状況を把握し、現地連絡員を派遣する。 ○空中消火、地上消火活動を実施する。
林野	森林組合等 (林業事業者)	<ul style="list-style-type: none"> ○出動協力し、地上消火を実施する。 ○都道府県、消防機関、警察等との連携を図り、初期対応、情報連絡等に協力する。
	都道府県 (林野部門)	○林野庁に連絡する。
	都道府県 (出先機関)	○火災の状況を調査し、都道府県に報告する。
	森林管理署	<ul style="list-style-type: none"> ○情報を収集し、関係機関に連絡する。 ○森林内の作業員の安全を確保する。 ○消火活動に協力する。
	森林管理局	<ul style="list-style-type: none"> ○情報を収集し、関係機関に連絡する。 ○避難誘導を行う。 ○土石流等の二次災害、土砂災害等の防止に努める
	林野庁	○森林管理局及び都道府県から連絡を受ける。
	国立公園管 理官事務所	○都道府県から連絡を受ける。

	環境省	○都道府県から連絡を受ける。
その他	地方気象台	○気象の状況が火災の予防上危険であると認めるときは、直ちに都道府県に連絡する
	救急医療機関等	○医療救護班を出動させ救護活動を行う。
	都道府県医師会	○都道府県・国・市町村・日本赤十字社都道府県支部と連携し、医療救護活動を行う。
	日本赤十字社都道府県本部	○都道府県・国・市町村・医師会等と連携し、医療救護活動を行う。
	電力会社	○市町村から連絡を受ける。
	海上保安部	○都道府県の要請に応じ、資機材輸送のための船舶を提供する。
	都道府県トラック協会	○都道府県の要請に応じ、貨物自動車輸送事業者の保有する営業用車両等を提供する。
	地域厚生局	○医療救護班の派遣等による医療救護を行う。
	地域労働局	○都道府県から連絡を受ける。
	地域運輸局	○都道府県の要請に応じ、資機材の輸送のための船舶を提供する。



網掛けは現場での活動組織・部隊

図 1.2.1 林野火災発生時の情報連絡系統図

第2章 国内における林野火災事例調査

2.1 調査概要

(1)調査目的

これまで国、自治体あるいは研究機関等において、過去に発生した大規模な林野火災の事例は多く調査されてきたが、本検討の主題である関係機関との情報共有・連携等に関わる事項はあまり調べられていない。

したがって、ここでは、近年国内において発生した大規模林野火災を対象に、主に関係機関との情報共有・連携、周辺住民に対する情報提供の観点から調査し、これらの事項に関わる活動時の状況を把握するとともに、検討すべき問題点・課題の抽出を行う。

(2)調査対象・方法

調査対象は、過去5年間(平成14年以降)に発生した焼損面積が20ha以上となった林野火災のなかから、損害額、活動を行った機関、空中消火の実施回数等を考慮し、表2.1.1に示す18事例とした。

(3)調査方法・内容

調査は、表2.1.1の林野火災の発生元となった消防本部(非常備地域の場合は都道府県)に調査表を送付することにより実施した。調査内容は、これらの林野火災時における以下の事項に関する状況及び問題点・課題とし、調査表は参考資料に示すとおりである。

- ①初動時における情報収集・連絡
- ②応援要請
- ③現地指揮本部の設置・情報連絡体制
- ④災害対策本部の設置・情報連絡体制
- ⑤空中消火活動時の情報連絡体制
- ⑥住民等の避難
- ⑦一般住民に対する広報
- ⑧関係機関との連携

表 2.1.1 調査対象とした林野火災(平成 14 年以降に発生した大規模な林野火災)

事例 1	出火年	平成 14 年	出火場所	宮城県丸森町
	出火日時	3 月 17 日 13 時 30 分	鎮火日時	3 月 19 日 7 時 13 分
	焼損面積	161 ha	損害額	349,994 千円
	風速	平均: 8 m/s 最大: 12 m/s	湿度	相対: 16% 実効:
	予警報	乾燥注意報		
事例 2	出火年	平成 14 年	出火場所	兵庫県宝塚市
	出火日時	3 月 19 日 10 時 20 分	鎮火日時	3 月 21 日 12 時 53 分
	焼損面積	42 ha	損害額	893 千円
	風速	平均: 5.5 m/s 最大: 10.4 m/s	湿度	相対: 48% 実効: 61%
	予警報	乾燥注意報		
事例 3	出火年	平成 14 年	出火場所	長野県松本市
	出火日時	3 月 21 日 10 時 00 分	鎮火日時	3 月 23 日 8 時 00 分
	焼損面積	176 ha	損害額	348,185 千円
	風速	平均: 7 m/s 最大: 28.5 m/s	湿度	相対: 37% 実効: 49%
	予警報	乾燥注意報 強風注意報		
事例 4	出火年	平成 14 年	出火場所	岡山県総社市
	出火日時	4 月 2 日 12 時 15 分	鎮火日時	4 月 5 日 8 時 00 分
	焼損面積	61 ha	損害額	18,700 千円
	風速	平均: 15 m/s 最大: 25 m/s	湿度	相対: 32% 実効: 58%
	予警報	乾燥注意報		
事例 5	出火年	平成 14 年	出火場所	岐阜県岐阜市・各務原市・関市
	出火日時	4 月 5 日 13 時 10 分	鎮火日時	4 月 6 日 16 時 15 分
	焼損面積	410 ha	損害額	194,950 千円
	風速	平均: 5 m/s 最大: 7 m/s	湿度	相対: 17% 実効: 36%
	予警報	乾燥注意報 火災警報(各務原市)		
事例 6	出火年	平成 14 年	出火場所	香川県丸亀市
	出火日時	8 月 20 日 13 時 45 分	鎮火日時	9 月 3 日 10 時 00 分
	焼損面積	160 ha	損害額	111,472 千円
	風速	平均: 2.7 m/s 最大:	湿度	相対: 43% 実効:
	予警報	乾燥注意報		
事例 7	出火年	平成 16 年	出火場所	香川県直島町
	出火日時	1 月 13 日 4 時 35 分	鎮火日時	1 月 19 日 9 時 30 分
	焼損面積	122 ha	損害額	87,773 千円
	風速	平均: 7.9 m/s 最大: 11.2 m/s	湿度	相対: 59% 実効: 55%
	予警報	乾燥注意報 強風注意報 火災警報		
事例 8	出火年	平成 16 年	出火場所	広島県瀬戸田町
	出火日時	2 月 14 日 18 時 08 分	鎮火日時	2 月 23 日 10 時 00 分
	焼損面積	390 ha	損害額	105,392 千円
	風速	平均: 7 m/s 最大: 14 m/s	湿度	相対: 39% 実効: 57%
	予警報	乾燥注意報 強風注意報		

表 2.1.1 調査対象とした林野火災(平成 14 年以降に発生した大規模な林野火災・続き)

事例 9	出火年	平成 16 年	出火場所	広島県三原市・竹原市
	出火日時	3 月 10 日 12 時 34 分	鎮火日時	3 月 11 日 9 時 35 分
	焼損面積	23 ha	損害額	7,394 千円
	風速	平均: 5 m/s 最大: 14 m/s	湿度	相対: 48% 実効: 63%
	予警報	乾燥注意報 強風注意報		
事例 10	出火年	平成 16 年	出火場所	宮城県大和町
	出火日時	4 月 17 日 10 時 10 分	鎮火日時	4 月 17 日 18 時 03 分
	焼損面積	36 ha	損害額	61,294 千円
	風速	平均: 4.5 m/s 最大: 24.9 m/s	湿度	相対: 54% 実効: 65%
	予警報	乾燥注意報 強風注意報		
事例 11	出火年	平成 17 年	出火場所	福島県いわき市
	出火日時	4 月 8 日 10 時 25 分	鎮火日時	4 月 8 日 23 時 00 分
	焼損面積	48 ha	損害額	16,737 千円
	風速	平均: 11.5 m/s 最大: 23.3 m/s	湿度	相対: 34% 実効: 61%
	予警報	乾燥注意報 強風注意報 火災気象通報		
事例 12	出火年	平成 17 年	出火場所	高知県中土佐町
	出火日時	4 月 26 日 12 時 30 分	鎮火日時	4 月 27 日 13 時 55 分
	焼損面積	20 ha	損害額	17,377 千円
	風速	平均: 最大:	湿度	相対: 10% 実効:
	予警報			
事例 13	出火年	平成 17 年	出火場所	青森県五戸町
	出火日時	5 月 4 日 9 時 25 分	鎮火日時	5 月 5 日 7 時 00 分
	焼損面積	82 ha	損害額	147,142 千円
	風速	平均: 6 m/s 最大: 13 m/s	湿度	相対: 26% 実効: 50%
	予警報	乾燥注意報 強風注意報 火災気象通報		
事例 14	出火年	平成 17 年	出火場所	岡山県玉野市
	出火日時	4 月 27 日 9 時 30 分	鎮火日時	4 月 30 日 17 時 00 分
	焼損面積	32 ha	損害額	5,760 千円
	風速	平均: 3 m/s 最大: 4 m/s	湿度	相対: 51% 実効: 58%
	予警報	乾燥注意報 火災気象通報		
事例 15	出火年	平成 17 年	出火場所	愛媛県今治市大三島町
	出火日時	5 月 28 日 15 時 30 分	鎮火日時	6 月 2 日 9 時 00 分
	焼損面積	133 ha	損害額	261,947 千円
	風速	平均: 2 m/s 最大: 6 m/s	湿度	相対: 59% 実効: 71%
	予警報	乾燥注意報		
事例 16	出火年	平成 17 年	出火場所	山梨県大月市
	出火日時	12 月 15 日 13 時 08 分	鎮火日時	12 月 28 日 13 時 00 分
	焼損面積	68 ha	損害額	43,054 千円
	風速	平均: 2.9 m/s 最大: 8.9 m/s	湿度	相対: 42% 実効: 53%
	予警報			

表 2.1.1 調査対象とした林野火災(平成 14 年以降に発生した大規模な林野火災・続き)

事例 17	出火年	平成 18 年	出火場所	広島県福山市
	出火日時	1 月 11 日 13 時 25 分	鎮火日時	1 月 15 日 11 時 55 分
	焼損面積	100 ha	損害額	4,500 千円
	風速	平均 : 3 m/s 最大 : 4 m/s	湿度	相対 : 42 % 実効 : 76 %
	予警報	乾燥注意報		
事例 18	出火年	平成 18 年	出火場所	栃木県小山市
	出火日時	3 月 18 日 10 時 19 分	鎮火日時	3 月 18 日 23 時 44 分
	焼損面積	421 ha	損害額	
	風速	平均 : 最大 :	湿度	相対 : 実効 :
	予警報			

注) 焼損面積・損害額は消防庁火災報告、風速・湿度・予警報は消防庁林野火災対策資料による。

2.2 調査結果

調査表を送付したすべての団体から回答があり、結果は以下に示すとおりである。なお、問題点・課題等に関する記述は、回答者(消防本部及び都道府県)の意見として掲載するものである。

2.2.1 初動時における情報収集・連絡について

問 1. 火災初期(覚知から概ね火災が確認できた時点)において、消防本部から直接連絡した機関

	丸森町	宝塚市	松本市	総社市	岐阜市	丸亀市	直島町	瀬戸田町	三原市	大和町	いわき市	中土佐町	五戸町	玉野市	今治市	大月市	福山市	小山市	集計
1. 都道府県の防災部局	○	○	○	○		○	○	○	○		○	○			○	○		○	13
2. 都道府県の消防防災航空隊	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○			○		○	14
3. 都道府県の森林部局							○		○						○	○			4
4. 市町村の防災部局	○		○	○		○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	14
5. 地元消防団	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	17
6. 隣接市町村・消防本部		○						○					○					○	5
7. 森林組合・林業事業者			○								○	○							3
8. 森林管理署(国有林)																			0
9. その他					○	○							○	○		○		○	6

その他 岐阜市: 警察、電力会社
丸亀市: 自衛隊、警察、記者クラブ
五戸町: 警察、水道事業団
玉野市: 警察
大月市: 電力会社、警察、高速道路

問 2. 初動時における情報収集(出火場所、延焼範囲等の把握)の方法

	丸森町	宝塚市	松本市	総社市	岐阜市	丸亀市	直島町	瀬戸田町	三原市	大和町	いわき市	中土佐町	五戸町	玉野市	今治市	大月市	福山市	小山市	集計
1. 出動した消防隊・消防団員	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	18
2. 消防防災ヘリコプター	○		○		○		○		○	○	○	○	○		○				10
3. 警察本部ヘリコプター																			0
4. その他	○																		1

その他 丸森町: 自衛隊ヘリコプター

問 3. 初動時における情報収集連絡体制に関する問題点・課題

- 地上からの全容把握は極めて困難であり、延焼拡大のおそれがある場合や、車両進入が困難な場合は、初動時にヘリによる偵察、情報収集が必要。(丸森町)
- 地上から火点を探すのが困難であったため、火災初期の段階で偵察を求め、情報を提供してもらう必要があった。(宝塚市)
- 早期に災害の全体像をつかむため、初動時に情報収集隊等を活用する必要があった。(松本市)
- 火災初期の段階で、消防ヘリコプターに情報収集のため出動してもらいたかったが、車体検査のため運航休止であった。(総社市)
- 覚知から2時間で約500本の通報があり、指令室だけでは対応が困難であった。他の室員の応援により対応できたが、応援要請・情報収集等が遅れがちになった。大規模災害時及び休日・夜間の初動対応の強化が課題。また、高所監視カメラ(H16.3.26運用)、ヘリテレ映像等の画像による情報収集、情報提供システムの構築が課題。(岐阜市)

- 輻輳する情報を整理する組織体制の構築と、平素から情報収集先を決め依頼しておくことが大切。(丸亀市)
- 離島のため、地上部隊による情報収集が遅れ、現状把握に時間がかかった。(直島町)
- 防ぎょ活動の人員が不足しているため、情報収集のための適正な人員配置が困難。(瀬戸田町)
- 初動時の情報収集は、現場到着時間の長短により左右され、関係機関に対して早急に情報連絡をとることが難しい場合がある。また、防災ヘリの応援要請を行うための情報収集が必要(大和町)
- GPS等の測位機器が未配備のため、地上部隊による延焼範囲の特定が困難。また、消防防災ヘリコプターについては、ヘリテレが未配備のためリアルタイムでの状況把握が困難。(いわき市)
- 山間部において、火災の規模が大きいほど地上からは火災全体の把握が困難である。ヘリコプターからのより早い情報収集が必要。(五戸町)
- 初動時は、消防隊が水利部署、ホース延長等の活動に集中するため、詳細な情報の取得及び情報を送る余裕がない。(玉野市)
- 防ぎょ図作成の際、関係者の曖昧な情報が多く、確認困難であった。また、市町村合併後初めての大規模林野火災であり、また大規模林野火災の実戦経験も不足していたため、情報収集連絡体制の構築に時間を要した。情報収集連絡体制のマニュアル化及び訓練が必要。(今治市)
- 小規模消防本部では、消火活動に重点をおくため初動時における情報収集活動が困難。(大月市)
- 地上部隊のみでは火災の全体把握が困難。地理(山林)に精通した関係者からの情報が必要。(福山市)
- 火災現場(遊水池)は広大で、4県、2市4町の自治体、5消防の管轄となっているが、通常は管轄区域消防のみが単独で活動しているので、管轄をまたいで延焼拡大した場合、情報を集約することが困難。(小山市)

2.2.2 応援要請について

問4. 消防本部から直接、または都道府県を通じて応援要請を行った機関

	丸森町	宝塚市	松本市	総社市	岐阜市	丸亀市	直島町	瀬戸田町	三原市	大和町	いわき市	中土佐町	五戸町	玉野市	今治市	大月市	福山市	小山市	集計
1. 県内の消防防災ヘリコプター	24	53	20	○	20	40	147	92	38	15	77	73	110	60	74	65	29	36	18
2. 他県の消防防災ヘリコプター	101	167	55	70	55	103	265	92	100	88	110	75		60	560	100	120	91	17
3. 自衛隊のヘリコプター	90	230	70	435	100	101	282	302		130	236	390			560	○	○		14
4. 警察本部のヘリコプター					○												○		2
5. 他の消防本部の地上部隊			100	195	142	413	272	69	158	178				395				35	10
6. その他[自衛隊地上部隊]					100								170						2

*1) 数字は出火から要請までの時間(分)を表す。○は要請が翌日以降、あるいは時刻が不明

*2) 複数の県等に応援を要請した場合は、最初の要請までの時間を表す。

*3) 総社市の林野火災では、岡山市消防局のヘリが運航休止であったため、要請が翌日以降(2日後)となっている。

問5. 応援要請に関する問題点・課題

- 消防防災ヘリ、自衛隊(ヘリ、地上部隊)ともに円滑に要請が行われた。(丸森町)
- 火災の規模により、どの機関まで応援要請すべきかの判断が難しかった。また、要請方法についても熟知している職員が少なかった。(宝塚市)
- 早期の応援要請ができたと思われる。(松本市)
- 県消防防災課から近隣県に対して速やかな応援要請ができ問題なし。(総社市)

- 発生当初は岐阜市消防本部だけで対応可能と考えたが、予想以上の延焼速度であったため
 応援要請が遅れた。県下における大規模災害対応としてブロック内応援、県域応援、さら
 に緊急消防援助隊の要請も視野に入れて考慮すべきであった。また、県代表の岐阜市とブ
 ロック代表の各務原市が被災しており、県副代表の大垣市と関係がうまく図れなかった。
 (岐阜市)
- 応援協定を躊躇なく活用すべきである。(丸亀市)
- 要請するときに業務内容を明確にしておく(来てもらって何をしてもらうかを明確に指
 示)。(直島町)
- 火災の状況を正確に把握することが困難で、情報が送れて入るため、各機関への応援要請
 が遅れがちであった。(瀬戸田町)
- 連携時における無線統制が課題。(三原市)
- 小規模な消防本部では、大規模林野火災が発生した場合、情報収集・集約に時間がかかる
 ため、自衛隊要請の判断、要請する人員・資機材、防ぎょ進入箇所の把握に手間取る。(大
 和町)
- 消防防災ヘリコプターについては、要請等に係る手続きがマニュアル化されており、特に
 問題はない。自衛隊については、窓口が一本化されておらず、消火部隊、通信部隊等の各
 部隊から同様の照会があるなど対応に苦慮した。(いわき市)
- 火災初期の段階では状況把握が難しく、応援の必要性の判断が非常に困難。(今治市)
- 防災航空隊の応援要請については早期対応ができています。(大月市)
- 火災鎮圧を発すると自衛隊の活動が続行できない。消防防災航空隊を要請する際、同航空
 隊の残留隊の選別が困難。(福山市)
- 遊水池での火災は、応援協定はあるが、各管轄消防が単独で消火作業を行うことが慣例で
 ある。一部のヨシ管理区域以外では損害が発生しないこと、例年ヨシ焼きが行われること
 などから、消防によっては警戒体制をとり自然鎮火を選択することもある。したがって、
 応援要請の判断が難しく、住宅に延焼危険がある場合などには、応援時期を逸する可能性
 がある。また、火災現場を担当する自治体・消防本部、管理者である国土交通省を含めた災
 害対策本部や指揮本部の設置が困難である(小山市)

2.2.3 現地指揮本部について

問6. 発生元消防本部のほかに現地指揮本部に参画した機関

	丸 森 町	宝 塚 市	松 本 市	総 社 市	岐 阜 市	丸 亀 市	直 島 町	瀬 戸 田 町	三 原 市	大 和 町	い わ き 市	中 土 佐 町	五 戸 町	玉 野 市	今 治 市	大 月 市	福 山 市	小 山 市	集 計
1. 都道府県の防災部局						○	○	○				○			○	○			6
2. 都道府県の森林部局							○									○			2
3. 市町村の防災部局	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	○		○	14
4. 応援消防本部(地上部隊)					○	○	○	○	○	○				○				○	8
5. 消防防災航空隊			○			○	○	○	○	○		○		○	○	○	○		11
6. 消防団	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	17
7. 森林組合・林業事業者			○								○								2
8. 森林管理署(国有林)																			0
9. 自衛隊	○	○	○			○	○	○		○		○			○	○	○		11
10. 警察	○		○		○	○	○	○	○	○		○							9
11. その他						○		○	○										3

その他 丸亀市: 地元連合自治会
 瀬戸田町: 電力会社
 三原市: 水道局

問 7. 現地指揮本部に設置した無線施設

	丸森町	宝塚市	松本市	総社市	岐阜市	丸亀市	直島町	瀬戸田町	三原市	大和町	いわき市	中土佐町	五戸町	玉野市	今治市	大月市	福山市	小山市	集計	
1. 消防無線	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	18
2. 自衛隊無線	○	○	○				○	○		○		○			○	○	○			10
3. 航空無線			○				○	○		○				○		○	○	○		8
4. その他																				0

問 8. 無線機以外に現地指揮本部において使用した情報収集・共有手段

	丸森町	宝塚市	松本市	総社市	岐阜市	丸亀市	直島町	瀬戸田町	三原市	大和町	いわき市	中土佐町	五戸町	玉野市	今治市	大月市	福山市	小山市	集計	
1. ヘリテレ画像	○						○	○							○					4
2. ビデオ画像							○													1
3. 携帯電話	○	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	17
4. 衛星電話					○											○				2
5. 紙地図(林野火災防ぎょ図)	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	18
6. パソコンシステム(GIS等)								○												1
7. その他												○	○				○			3

その他 中土佐町:デジカメ
 玉野市:パソコン
 福山市:トランシーバー

問 9. 現地指揮本部における情報収集・共有、また関係機関との連携に関する問題点・課題

- 民間会社の敷地に現地指揮本部を設置したため、車両の進入・集結は容易であり、電話・ファックスの協力を受けた。ただし、火災現場を目視できない場所にあり、入ってくる情報を確認できないのが難点であった。(丸森町)
- それぞれの機関が異なった場所で指揮本部を設置するのではなく、同じ場所で指揮本部を設置し、情報を共有化する必要があった。(宝塚市)
- 各関係機関の指揮者等が現地指揮本部に入ったため、活動隊への指示が円滑に行われた。(松本市)
- 各隊の活動場所の把握が困難で、現地指揮本部の指示する場所と消火隊の活動場所に違いが見られた。(総社市)
- 岐阜市、各務原市の消防隊はそれぞれ単独で活動しており、情報の共有、活動の連係が課題。現場指揮本部は、広範囲に拡大した火災状況の把握に困難を極めた。上空及び各部隊からの情報を収集して、指揮体制の効率化を図る必要がある。また、大規模災害時の消防無線の輻輳、現地での連絡手段の確保、応援の消防隊、自衛隊、警察等関係機関との情報連絡・連係が課題。(岐阜市)
- 現地指揮本部要員は、正確な延焼状況の把握のため再三上空からの偵察を行い、関係機関に活動方針を指示する必要がある。(丸亀市)
- 現地指揮本部の要員が不足した。速やかな指揮運用が必要である。(瀬戸田町)
- 地上部隊は位置の特定が困難であるため、情報収集に時間を要した。指揮本部での連携については、特に問題はない。(いわき市)
- 自衛隊と共有する地図(メッシュ図)がなかったため、防ぎょ進入等の連携及び情報共有が困難であった(これを機に自衛隊、警察及び町村で共有する地図を作製し、お互い持ち合うこととした)。また、大規模林野火災では、ヘリテレ画像の受信等による全体の火災状況の把握が、迅速に関係機関と連携を行ううえで重要な要因となる。(大和町)
- 現地指揮本部の無線は4チャンネルまで開局可能であったが、山間部のためマリンアンテナを使用した1チャンネル以外の普通アンテナでは、無線の感度が悪く運用に支障をきたした。(五戸町)

- 消防車両の配置、消防隊の活動及び火災の延焼等の状況把握のための要員が不足した。(玉野市)
- 現地指揮本部の立ち上げは早かったが、情報記入の様式等必需品の準備が整っていなかった。また、出動人員は現場重視のため本部要員が不足気味であった。無線、携帯電話の不感地帯があり情報伝達に不都合が生じた。関係機関の連携に関して、代表者の連絡作戦会議を逐次行わないと、状況が刻々と変わるためお互いの状況認識にずれが生じる。しかし、会議を頻繁に行うとすると、現場指揮者等の負担が大きくなる。(今治市)
- 時間経過に伴い、指揮本部での情報収集はできたが、人員不足のため関係機関への情報提供がうまくいかない。(大月市)
- 携帯無線機が不足した。携帯電話がエリア外で使用できないものがあった。アマチュア無線機使用の違法性。(福山市)
- 遊水池での火災に対する取り決めがなく単独消防で対応しており、管轄区域をまたいで延焼した場合でも、合同の現地指揮本部を設置することや、情報を共有することが困難。(小山市)

2.2.4 災害対策本部について

問 10. 災害対策本部の設置

	丸森町	宝塚市	松本市	総社市	岐阜市	丸亀市	直島町	瀬戸田町	三原市	大和町	いわき市	中土佐町	五戸町	玉野市	今治市	大月市	福山市	小山市	集計
1. 都道府県に設置					○	○													2
2. 市町村に設置	○	○	○	○	○	○	○	○		○		○		○	○	○			13
3. 設置していない									○		○		○				○	○	5

問 11. 災害対策本部の設置・運営、現地指揮本部との情報連絡等に関する問題点・課題

- 町役場庁舎に対策本部を設け、自衛隊ヘリ1機が偵察専用となり画像を送信した。各機関が画像による情報を共有したことにより、連携のとれた指揮統制ができた。本部長(町長)の下で、消防が調整の中心となって作戦を立てた(夜間は赤外線画像を伝送)。(丸森町)
- 関係部局のみでの災対本部の運用が難しく他部局にも応援を求めたが、不慣れな職員が多く円滑な運営が困難であった。また、現地指揮本部との連携についても、無線、携帯電話だけが伝達手段であり、画像送信が可能なシステムの検討が必要。(宝塚市)
- 消防本部は日没で消火活動を中止して後方で警戒する予定であったが、災害対策本部では夜通し消火活動を行うことを決定し、夜間の消火活動のため隊員の疲労が激しかった。(総社市)
- 災害対策本部において現場を把握する手段がない。高所監視カメラや河川監視カメラによる画像伝送システムなど、災対本部で情報収集できるシステムの構築が必要。現場と災対本部との連絡は、すべて個人の携帯電話を使用した。防災行政無線等の確実な通信手段の確保が必要。必要な書類、事務機器等の準備不足のほか、職員の役割が明確でなかった。また、各関係機関との連絡担当者を決め、情報連絡する必要があった(岐阜市)
- 市庁舎に災害対策本部を設置した。消防機関の現場指揮本部、自衛隊派遣部隊の指揮所、応援消防隊の指揮所などは同一場所に設置し、災害対策本部からの出向員が統一した現地情報を送った。(丸亀市)
- 災害対策本部、現場指揮本部の一体化、各機関の部隊(小隊も含め)との定期的な連絡、調整、確認等が必要。(瀬戸田町)
- 林野火災の場合、市の災対本部は市庁舎に設置される。連絡員が現地指揮本部に1~2名来るが、食料、飲料水を業者に手配する位であり、他の活動及び情報連絡はすべて消防がやっている。(玉野市)
- 市長及び助役が現地指揮本部に出向し、県の防災責任者も出向したため、現地が対策本部となりすべてが掌握できた。(大月市)

●遊水池周囲には人家もあり、延焼拡大すると洗濯物を汚損するなどの被害も広範囲に及ぶことから、災害対策本部の設置は必要である。単独自治体もしくは県単位であればそれ程問題はないが、広範囲に延焼拡大した場合には、関係機関も多く調整が難しい。また、祝祭日や夜間に対応できない。(小山市)

2.2.5 空中消火活動について

問 12. 空中消火活動時の指揮者(ヘリコプターの運航調整に関する指揮)

	丸森町	宝塚市	松本市	総社市	岐阜市	丸亀市	直島町	瀬戸田町	三原市	大和町	いわき市	中土佐町	五戸町	玉野市	今治市	大月市	福山市	小山市	集計
1. 発災元の消防防災航空隊の長	○	○			○	○	○	○	○		○	○	○	○			○	○	13
2. 自衛隊派遣部隊の長						○	○	○							○		○		5
3. 現地指揮本部の長			○	○				○		○						○	○		6

*) 複数の○は協議による。

問 13. 空中消火(偵察)活動時における現地指揮本部員のヘリコプター搭乗

	丸森町	宝塚市	松本市	総社市	岐阜市	丸亀市	直島町	瀬戸田町	三原市	大和町	いわき市	中土佐町	五戸町	玉野市	今治市	大月市	福山市	小山市	集計
1. 搭乗した	○	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	17
2. 搭乗しなかった				○															1

問 14. 空中消火の資機材、薬剤、燃料等の調達・輸送にあたって協力を依頼した機関

- 空中消火資機材と薬剤の輸送を地元のトラックに依頼。燃料については、契約ガソリンスタンドのタンクローリーに依頼した。(丸森町)
- 宝塚市から協力要請はしなかったが、兵庫県が消火薬剤を用意し輸送した。(宝塚市)
- 消防防災ヘリコプターは松本空港で燃料を給油した。(松本市)
- 岡山県トラック協会。(総社市)
- 岐阜市消防本部の消防隊が実施。(岐阜市)
- 場外離着陸場での空中消火用水や消火薬液混合機の準備は消防機関の応援隊に依頼。(丸亀市)
- 広島県(防災航空隊、消防学校等)、自衛隊。(瀬戸田町)
- 航空隊、県消防防災課において手配処理。(中土佐町)
- 隣接消防本部に備蓄している防災ヘリコプターの燃料を調達した。ただし、輸送は当消防本部で実施。(五戸町)
- 他県防災ヘリの燃料調達は、岡山市消防航空隊基地での補給を協力依頼した。(玉野市)
- 松山市消防局、新居浜市消防本部に愛媛県備蓄の空中消火用の資機材の運搬を依頼した。(今治市)
- 消防防災航空隊は広島県航空基地に依頼、自衛隊は独自で実施(陸上部隊)。(福山市)
- 栃木県消防防災航空隊が資機材等を準備したため、協力依頼はしていない。(小山市)

問 15. 空中消火活動に関する問題点・課題(活動機関の連携・情報連絡等の観点から)

- 県防災ヘリの隊長がヘリ全体の飛行調整を行い、活動分担、臨着場、取水場の統制は良好に行われた。また、活動全体の調整は、町の地域防災計画、広域消防の消防計画等を踏まえて消防が行った。(丸森町)

- 空中消火に関しては、発生消防本部だけで決定できる問題ではなかったため、県消防防災航空隊の指揮により各応援航空隊が活動を行った。活動期間及び情報連絡においては、特に問題は感じられなかったが、空中消火を実施する際の地上隊の安全管理をもっと重要視すべきであった。(宝塚市)
- 複数機が活動するなかで、場外離着陸場の確保、周辺住民への周知に苦慮した。(松本市)
- 被災消防本部が県の備蓄倉庫まで出向し、空中消火の際に使用する消火薬剤を搬送することは、人員、時間的に負担がかかり問題がある。(岐阜市)
- 消防防災ヘリ(複数機)と自衛隊大型ヘリ(チヌーク)との連携活動については、ヘリコプターの統制指揮本部を設置し、活動エリアを区分・明確化して行った。(丸亀市)
- 朝の作戦会議で担当空域を決定し、各航空部隊がそれぞれの領空内で消火を行ったため、比較的円滑に活動できた。(瀬戸田町)
- 空中消火においては、地上隊の安全を確保するため、散水区域外に移動させるなど無線により指示しているが、伝わらない場合がある。地上隊の筒先員に色分けしたベスト等を着用させるなど、明確に識別できる対策を講じる必要があると思われる。(いわき市)
- 空中消火区域の決定及び実施は、自衛隊ヘリ、宮城県・岩手県防災ヘリ、仙台市消防ヘリ間の航空無線で調整して行い、実施区域の情報を現地指揮本部から地上消防隊に提供し円滑な対応ができた。しかし、地上消防隊からの情報による空中消火の指示は、目標設定が重要であることを実感した。(大和町)
- 応援で出動した陸上自衛隊ヘリコプターとの無線交信は、周波数が合わないので不可能であった。(五戸町)
- 空中消火の際、地上部隊は安全な場所に退避して待機することになるが、大部隊が長時間の待機となったため、地上部隊の志気の維持に苦労した。(今治市)
- 場外ヘリポートを2箇所使用し、ここで各応援隊の調整を行ったが、航空隊に現地指揮本部入りを要請しなかった。複数の航空隊が活動する場合、現地指揮本部に代表する航空隊長に入ってもらい、状況変化に伴う活動方針、ヘリのローテーション等調整する必要がある。(小山町)

2.2.6 住民等の避難について

問 16. 避難勧告の対象

	丸森町	宝塚市	松本市	総社市	岐阜市	丸亀市	直島町	瀬戸田町	三原市	大和町	いわき市	中土佐町	五戸町	玉野市	今治市	大月市	福山市	小山市	集計
1. 住民		○	○		○	○	○	○											6
2. 養護施設、学校、幼稚園等					○		○												1
3. ゴルフ場、レクリエーション施設等														○					1
4. その他																			0
5. 行っていない	○			○					○	○	○	○	○		○	○	○	○	11

住民避難の対象 宝塚市: 241世帯741人
 松本市: 32世帯75人
 岐阜市: 87世帯256人
 丸亀市: 15世帯22人
 直島町: 283世帯650人
 瀬戸田町: 25世帯68人

問 17. 避難勧告の伝達手段

	丸森町	宝塚市	松本市	総社市	岐阜市	丸亀市	直島町	瀬戸田町	三原市	大和町	いわき市	中土佐町	五戸町	玉野市	今治市	大月市	福山市	小山市	集計
1. 防災行政無線(同報)							○	○											2
2. 広報車		○					○	○											3
3. 消防団による巡回			○			○	○	○											4
4. 町内会・自治体による巡回			○			○		○											3
5. その他					○									○					2

その他 岐阜市:消防隊、警察

玉野市:自然公園の有線放送

問 18. 要避難のための状況把握や判断、避難勧告の伝達、避難誘導、その他避難に関する問題点・課題

●消防機関は消火活動に専念したため、避難者の状況把握や情報の伝達が難しかった。当消防本部の現状では、避難誘導班を設けることは困難な状況であるため、市関係部局の円滑な活動が大変重要である。(宝塚市)
●松本市による避難勧告が行われたが、消防機関への連絡がなかったため、避難状況の把握に苦慮した。(松本市)
●延焼が急であったため住民の避難誘導がまったくできなかった。広報車を派遣する余裕がないような事態に備え、防災行政無線の空白地帯を埋めるための子局を増設する必要がある。(岐阜市)
●どの時点で避難勧告を行うかの判断が難しい。避難場所は、近くで安全な場所を選定すべきである。(丸亀市)
●要員の不足から延焼状況の把握が困難で、指示・伝達等が遅れがちとなった。(瀬戸田町)
●役場の防災行政無線の活用が避難誘導等に大きな効果があると認められるので、今後その活用法について役場との協議が必要。(五戸町)
●遊水池では毎年ヨシ焼きが行われること、また頻繁に放火されているが人的被害がないこと、さらに周囲が堤防や河川となっており、人家と延焼するヨシ密生箇所が一定の距離を有していることなどから、避難や広報は行っていない。(小山市)

2.2.7 一般住民に対する広報について

問 19. 一般住民に対して林野火災に関する広報を行った時期

	丸森町	宝塚市	松本市	総社市	岐阜市	丸亀市	直島町	瀬戸田町	三原市	大和町	いわき市	中土佐町	五戸町	玉野市	今治市	大月市	福山市	小山市	集計
1. 火災が広範囲に拡大した段階	○	○	○		○	○	○	○	○	○							○		10
2. 避難勧告を行った段階		○			○	○	○												4
3. 交通・ライフラインに影響があった段階					○		○												2
4. 鎮火(活動が終了した)後	○				○	○	○			○		○		○					7
5. その他				○									○	○	○				4
6. 行っていない											○					○		○	3

その他 総社市:災害対策本部設置後(報道発表)

五戸町:消防団の出動要請放送で認知

玉野市:発生から鎮火後約1時間までの間

今治市:火災が発生したとき

問 20. 広報手段

	丸森町	宝塚市	松本市	総社市	岐阜市	丸亀市	直島町	瀬戸田町	三原市	大和町	いわき市	中土佐町	五戸町	玉野市	今治市	大月市	福山市	小山市	集計	
1. 防災行政無線(同報)			○					○		○			○		○					5
2. 広報車		○			○	○		○	○									○		6
3. マスコミ				○	○	○	○		○					○				○		7
4. 有線放送						○	○	○												3
5. インターネット							○							○						2
6. その他	○												○	○				○		4

その他 丸森町: 住民用テレホンニュース
 中土佐町: サイレン
 玉野市: テレホンガイド
 福山市: 自主防災組織、防火協会

問 21. 主な広報内容

	丸森町	宝塚市	松本市	総社市	岐阜市	丸亀市	直島町	瀬戸田町	三原市	大和町	いわき市	中土佐町	五戸町	玉野市	今治市	大月市	福山市	小山市	集計	
1. 火災の発生日時・場所	○			○	○		○	○	○	○			○	○	○		○			11
2. 延焼・被害の状況			○	○	○	○	○	○	○	○								○		9
3. 消火活動の状況		○		○	○		○	○	○									○		7
4. 被災者・避難の状況		○	○	○	○	○	○		○											7
5. 道路交通・ライフラインへの影響					○		○							○						3
6. その他										○		○			○					3

その他 大和町: 消防団員の招集、住民の注意喚起
 中土佐町: 鎮火のサイレン
 今治市: 鎮火の広報

問 22. 広報に関する問題点・課題

- 延焼速度が早い場合は、入山者の存在を考慮した広報が必要である。(丸森町)
- 火災に関する広報は消防本部が行い、避難に関する広報は市関係部局が行ったが、一般市民が開設しているホームページの方が、市関係サイトよりも早く市民に火災状況を伝えた。(宝塚市)
- 避難地域に対する広報、マスコミを通じての広報は頻繁に行われたが、その他の地域住民に対する広報が行われなかった。防災行政無線、広報車等を活用し、広範囲における広報活動を実施することが課題。また、外国人に対する広報手段の確立も課題である。(岐阜市)
- 広報の一本化を図る必要がある。(丸亀市)
- 防災行政無線を活用したため、住民への一斉広報が可能であったが、使用できないときの対応を検討しておく必要がある。(瀬戸田町)
- 防災行政無線は多用途に活用でき、広範囲に広報周知できることを実感した。(大和町)
- 現状では、火災延焼中は消火要員及び車両の確保が優先となり、消防で広報にあたる人員・車両の配備が困難である。役場の防災行政無線の活用法について協議が必要。(五戸町)
- 広報手段としてメールマガジンも使用しているが、送信するタイミング、内容が難しい。出動後すぐに送信すると住民から「ボヤや誤報出動まで送られてきてわずらわしい。」というクレームがある。また、見極めてから送信をすると「情報が送られてくるのが遅い。火事が消えてから送られてきても意味がない。」というクレームがある。(玉野市)
- 地域住民に対して防災行政無線等を活用した広報活動が必要である。(大月市)
- 現地指揮本部での広報実施は困難である。(福山市)

2.2.8 関係機関の連携のあり方について

問 23. 林野火災の活動全般にわたっての各機関との連携に関する問題点・課題、あるいは今後のあり方

(1)都道府県の防災部局

- 県として即応すべきことは、当該県防災ヘリと他県防災ヘリ、他機関のヘリの調整であるが、当県では防災ヘリ管理事務所において円滑に行われている。(丸森町)
- 火災発生初期から情報を送り続け、応援等の助言や手続きを求める必要がある。電話のみでは伝わりにくいので、画像転送等による伝達手段が必要である。(宝塚市)
- 早期に担当者を現地に派遣してほしい。(松本市)
- 地図情報の統一が必要。また、高所監視カメラ、ヘリテレ画像の有効活用、インターネット等の利用による情報連絡体制が必要。(岐阜市)
- 早期に広域の航空消防隊に対して応援要請を行う。(丸亀市)
- 県防災部局に限らず、実践的な訓練の機会が少ないために、円滑な消防活動に支障をきたすことが懸念される。自らの果たすべき役割を強く認識すべく、日頃から関係機関との連携を密にし、実効性のある訓練の実施に努める必要がある。(いわき市)
- 担当職員を直ちに現地に派遣したため、県内・県外の消防防災ヘリ、自衛隊ヘリの応援要請及び待機要請が円滑に行えた。(大和町)
- 県としては応援要請を行う関係で、火災の延焼範囲等を把握する必要があり、情報を早く送れと言ってくるが、現地指揮本部の要員不足から県への情報送信が遅れているのが実情。(玉野市)
- 県の防災部局の担当者が現地指揮本部に参画してくれたため、県や自衛隊との連絡が円滑に行われた。(今治市)
- 県の防災航空隊に一報を送ると、防災航空隊から県防災課に入り、防災課により出動要請が発せられ、連携は十分に行われている。(大月市)
- 第一報の時点から、担当者を指揮本部に出向させるべき。特に、マスコミ取材があると、発表に混乱をきたす。(小山市)

(2)都道府県の森林部局

- 火災発生初期の段階では特別な連携は必要ないと思われるが、鎮火後の調査時には情報を共有化する必要がある。(宝塚市)
- 早期に担当者を現地に派遣してほしい。(松本市)
- 鎮火後の火災原因調査にあたっては、関係部局の協力のもと合同で樹種・樹齢等の調査を進め、早い段階で焼失面積・損害額等を算出できた。このことから、現地指揮本部に関係者が参画し、助言(消防にはない図面等を保有)を得られれば、国や県への速報(焼失面積等)もスムーズに行える。(五戸町)
- 焼失面積及び森林形態を把握するための協力体制を整えておくことが必要である。(大月市)

(3)市町村の防災部局

- 当管内は2市7町の広域消防であるが、本部指令台から各構成市町、消防団幹部、関係機関に対して指令システムにより順次連絡を取り、合理化を図っている。現場においても、各市町とは良好な連携がとれている。(丸森町)
- 消防に林野火災の通報があった時点で連絡している。それにより市の動きも早くなり、円滑に連携が図れている。(宝塚市)
- 地図情報の統一が必要。また、高所監視カメラ、ヘリテレ画像の有効活用、インターネット等の利用による情報連絡・広報体制が必要。(岐阜市)

- 2町の消防団員の招集・集結については、2町と消防本部との連絡を密にして行った。現場では、2町の現場対策本部と情報を共有し、協議のうえ、無線を装備した消防隊員の指揮のもとで消防団消火隊を編成し、防ぎよ配置を行った。(大和町)
- 林野火災に対する知識・経験がないため対応・協力が消極的である。住民に対する広報等、市職員で対応できることは、市職員で対応してもらうよう、消防がアピールする必要がある。(玉野市)
- 災害対策本部の設置及び運用のシミュレーション訓練を計画的に実施する必要がある。(今治市)
- 単独消防本部であり、市の防災担当に職員を出向させているため、防災に関する連携は十分計られている。(大月市)

(4)隣接市町村・消防本部・都道府県

- 隣接市町、隣接消防本部とは相互応援協定に基づき、県内においては宮城県広域消防応援基本計画に基づき、円滑に応援活動が行われている。(丸森町)
- 応援消防本部に関しては、各隊が到着するたびに活動現場に案内するのではなく、2～3隊が到着した後に案内すべき。また、案内できる隊員を確保することも困難である。(宝塚市)
- 地図情報の統一が必要。(岐阜市)
- 応援協定を躊躇なく活用すべき。(丸亀市)
- 短時間で広範囲に延焼拡大したため、応援市町村、消防本部、都道府県部隊を現地案内のための要員が不足した。(瀬戸田町)
- 県広域消防応援協定に基づく出動要請に基づき、仙台市消防局(県代表消防機関)、塩釜消防本部及び隣接する大崎消防本部の指揮隊長が現場指揮本部に入り、情報を共有して連携したことにより、防ぎよ活動は適切に行われた。(大和町)
- 本火災で当市が県下で初めて隣接4消防本部の地上部隊の応援を要請した。問題点は、地理や水利に不案内のため案内員が必要なこと、応援隊相互間及び現地指揮本部との無線連絡が共通波に限られるため意思の疎通が図れないこと。(玉野市)
- 市町村の境界付近に発生した火災に対しては、隣接消防本部に情報提供を行っており、相互連携が図られている。(大月市)
- 相互応援協定はあるが、今回の林野火災については、応援部隊の水利部署確保が事実上不可能であるため要請しなかった。(福山市)

(5)森林管理署・森林組合等

- 火災発生初期における連携は重要ではないと考えられるが、鎮火後の調査時においては連携を図る必要があると思われる。(宝塚市)
- 県森林部局と同様、地元の山林に精通している者が現地指揮本部に参画すれば、消防で把握しきれない地形、山道等の情報を早期に得ることにより、消防戦術の決定等に大きな効果が期待できる。(五戸町)
- 林業従事者の減少に伴い森林整備が遅れており、枯木や落葉などが堆積していることから、森林整備を推進してほしい。(大月市)

(6)自衛隊

- 過去の事案においては組織同士の連携は良好。(丸森町)
- 地上部隊よりも空中消火を行う部隊への応援要請となる。消防防災ヘリよりも大容量のバケットを保持しているため、早い時期に要請すれば大きな効果が得られる。(宝塚市)
- 消防機関の空中消火隊との無線連絡がとれない。(岐阜市)
- 林野火災発生時に早めに情報提供を行う必要がある。(丸亀市)

- 自衛隊の応援要請を消防本部から町村長に依頼する場合は、必要人員・資機材等について詳細に把握してから行う必要がある。また、自衛隊の体制確保のため、事前に情報を入れておいたほうがよい。(大和町)
- 自衛隊ヘリを要請した場合、まず偵察ヘリが来て現場の状況を調査し、その後しばらくして消火ヘリ(UH-1等)が来るため、消火活動を行うまでに長時間を要する。消防は、県保有の金属製消火バケツ及び消火剤をヘリの臨時着陸場まで搬送し、さらに消火バケツへの注水を行うため人手をとられる(平成17年度に県が自己給水式消火バケツ2基を購入し、自衛隊補給基地へ保管をしているので、この消火バケツを使用する場合は、人手をとられることについては解消される可能性はある)。(玉野市)
- 自衛隊への要請や情報伝達は県を通して行うことになるが、現場の状況を伝える場合、直接伝達しないとうまくいかないように思われる。(小山市)

(7)警察

- 火災発生初期から、消防警戒区域の設定(消防は消火活動に専念するため設定し難い場面がある)や一般車両の通行規制は大変重要であるため、積極的に活動要請を行うべきである。(宝塚市)
- 現場付近の主要道の交通規制を早期に実施してもらいたい。(総社市)
- 地図情報の統一が必要。(岐阜市)
- 交通規制は管轄警察署に要請し、詳細は現地署員と指揮本部が協議して実施する(本火災では、共有する地図がないこと、警察署の人員不足のため、応援消防隊の誘導は消防本部が行った)。(大和町)
- 警察は消防から情報を収集するが、警察から消防への情報提供は捜査上の守秘義務を理由にほとんど行われない。災害現場では、各機関の情報を集約して活動方針を決定すべきである。(小山市)

(8)気象台

- 日常から気象状況は得られるため、特別な連携は必要ないと思われる。(宝塚市)

(9)その他

- 関係機関が定期的に連絡協議会を開催することが望ましい。(丸亀市)
- [JR] 火災現場の山林を東北新幹線が通過しており、火災防ぎょ中の新幹線の徐行・停止等の判断は、JR現場担当者が現場指揮本部と協議のうえ、JR指令室に連絡することにより円滑に行われた。(大和町)
- [ダム管理者] 県の要望により、発電用水を水利として使用することの承諾がなされ、円滑な活動体制が図られた。(大月市)
- [国土交通省] 遊水池は放火による火災が多発しており、消防車の進入路もない。管理者である国土交通省は、自ら火災があったときの対応等を調整すべきである。(小山市)

2.3 調査結果のまとめと課題

前節の調査結果のまとめとして、林野火災対策に関わる各項目の現状と問題点・課題について整理する。

(1)初動時における情報収集・連絡について

多くの事例で、火災初期(覚知から概ね火災が確認できた時点)において、地元消防団、市町村の防災部局、都道府県の防災部局及び消防防災航空隊といった、いわゆる消防・防災関係機関への通報・連絡は行われている。しかしながら、都道府県の森林部局、森林組合・林業事業者、あるいは他の関係機関に早期に連絡を行った事例は少なくなっている。火災初期の段階でどの機関まで連絡を行うかは発生場所や気象条件等によるが、これらを踏まえて消防・防災以外の機関との連携方策について検討し、状況に応じた早期の情報連絡体制を確立する必要がある。

初動時の情報収集に関しては、出動した消防隊・消防団員(地上部隊)からの情報が主となっているが、早期に消防防災ヘリコプターの出動を要請して情報収集を行った事例もかなりある。初動時の情報収集に関する主な問題点・課題としては次の事項が挙げられる。

- ①火災現場への進入困難、活動人員の不足などの理由により、地上での情報収集が難しい。
- ②ヘリコプターによる情報収集が有効であるが、ヘリコプターの要請には火災の状況を把握する必要があり、ジレンマとなっている。
- ③ヘリコプターが出動しても、ヘリテレ(ヘリコプターテレビ伝送システム)が未整備の場合には、リアルタイムでの状況把握が難しい(初動時に限らず)。

このほかに、高所監視カメラやGPS測位機器を活用した情報収集システムの必要性を挙げているところもあるが、前者は有効なエリアがかなり限定され、後者は端末機器を携帯した多くの人員が現場に進入する必要があるだろう。

(2)応援要請について

林野火災の発生元と同一県内の消防防災ヘリコプターの要請は、30分以内が5事例、1時間以内では10事例、早いところでは出火から15分後に要請しており、早期の要請がかなり進展してきているようである。他都道府県の消防防災ヘリコプターの要請は、出火後1時間半以上、自衛隊のヘリコプターの要請は数時間要したところが多い。また、情報収集のために警察本部のヘリコプターを要請したところもみられるが、要請は翌日以降になっている。

ヘリコプター要請にあたっての法的手続はすでに整備されており、これに基づいて円滑に行われたところが多い。ただし、要請方法を熟知している職員が少なかったということもあり、マニュアル化して職員に周知しておくことが望まれる。応援要請に関しては、前項(1)と重複するが、手続きよりも火災の状況把握(情報収集)に手間取ったところが多く

みられる。特に、乾燥・強風時には1時間で数十haに延焼拡大することもあり、早期の応援要請のための状況把握、状況判断が課題となる。

(3)現地指揮本部について

現地指揮本部は、林野火災発生元の消防長または消防署長を最高指揮者とし、火災現場に近接した適地(火災現場が見渡せ無線障害がないなど)に設置される。現地指揮本部には、消火活動に携わる機関の現場責任者が参画することが望ましいが、多くの事例において発生元消防本部のほかに消防団、消防防災航空隊、自衛隊、市町村の防災部局が入って活動を行っている。また、警察や応援出動した消防本部が参画している事例も半数程度みられる。しかしながら、都道府県の防災部局や森林部局、森林組合・森林事業者の参画は少なくなっている。

現地指揮本部においては、参画した機関がそれぞれの無線施設を持ち込んで情報連絡を行っているところが多いが、無線機以外の情報収集・連絡手段は限られ、各人が所有する携帯電話に頼っているのが現状である。

現地指揮本部に関わる問題点・課題としては、火災が大規模化した場合の消防無線の輻輳、連絡手段の確保、活動する各機関との情報連絡・連携といった基本的な事項のほか、次のような事項が挙げられた。

- ①正確な延焼状況の把握のために再三の空中偵察が必要になる。
- ②各隊の活動場所の把握が困難で、現地指揮本部が指示する場所と活動場所に違いが生じる。
- ③各機関で共通の地図(林野火災防ぎょ図)が必要になる。
- ④状況把握の困難性。現地指揮本部でヘリテレ画像を受信できる環境が必要。
- ⑤現地指揮本部での活動要員の不足。携帯無線機の不足、また情報記入様式等の必需品の準備不足。
- ⑥無線の不感地帯、携帯電話のエリア外の問題。

(4)災害対策本部について

大規模な林野火災が発生した場合、通常は市町村に災害対策本部(林野火災対策本部)が設置され、さらに大規模化して隣接市町村に延焼したような場合には都道府県に災害対策本部が設置される。今回の調査対象において、災害対策本部が市町村に設置されたのは13事例、さらに都道府県に設置されたのは2事例であった。

災害対策本部に関する問題点・課題として主に次の事項が挙げられた。

- ①現地指揮本部との情報連絡手段が無線や携帯電話に限られ、災害対策本部において現場を把握する手段がない(画像伝送システムなどが必要)。
- ②各職員の役割が不明確。必要な書類や事務機器等の準備不足。
- ③防災部局以外の職員が本部の運用に不慣れ。

(5)空中消火活動について(活動機関の連携・情報連絡等の観点から)

空中消火活動の指揮は、原則として現地指揮本部の長が行うことになるが、ヘリコプターの運航に関わる指揮は発災元となった県の消防防災航空隊の長が行っているところが多い。また、ほとんどの事例において、現地指揮本部員がヘリコプターに搭乗して空中消火に必要な情報収集を行っている。

空中消火活動は、比較的円滑・良好に行われているようであるが、問題点・課題として主に次のような事項が挙げられた。

- ①空中消火実施時の地上部隊との連携。地上部隊の安全管理。
- ②多数のヘリコプターが活動するときの活動方針の決定。離着陸場の確保。
- ③消防防災ヘリコプターと自衛隊ヘリコプターとの無線交信。
- ④空中消火用の資機材・薬剤等の運搬(発災消防本部では対応が困難)

(6)住民等の避難について

林野火災の延焼拡大に伴い、住民あるいは養護施設・学校・幼稚園等に避難勧告を行ったのは6事例であり、避難勧告の伝達手段は消防団による巡回(4事例)、町内会・自治会による巡回(3事例)、広報車(3事例)、防災行政無線(2事例)となっている。避難に関わる問題点・課題として主に次の事項が挙げられた。

- ①消防機関と市町村(防災部局)との連携が不十分。
- ②避難勧告の伝達手段としては防災行政無線が有効であるが、空白地帯の伝達手段の確保(特に延焼速度が大きい場合)。
- ③延焼状況の把握、避難勧告を行うときの判断が難しい。

(7)一般住民に対する広報について

一般住民に対する広報は、火災が広範囲に拡大した段階、鎮火(消火活動が終了)した段階で行っているところが多く、そのほかに避難勧告の実施や交通・ライフラインへの影響など状況に応じて行っている。広報手段は、マスコミ報道が最も多く(7事例)、次いで広報車(6事例)、防災行政無線(5事例)となっているが、防災行政無線が最も有効と感じているようである。

また、広報内容は、火災の発生日時・場所のほか、延焼・被害の状況、消火活動の状況、被災者・避難の状況など必要に応じて実施している。広報に関わる問題点・課題として主に次の事項が挙げられた。

- ①入山者の存在を念頭に置いた広報の実施(入山者の把握が困難)
- ②広報の実施体制(消防機関では対応が困難)。
- ③広報の一本化の必要性。
- ④避難地域以外の住民に対する広報体制。

(8)関係機関との連携のあり方について

ア.都道府県の防災部局

都道府県(防災部局)として即応すべきことは、当該県の消防防災ヘリコプターの緊急運航の決定、他県の消防防災ヘリコプター及び他機関のヘリコプターの応援要請に関わる連絡・調整である。これらの手続きに関しては、比較的円滑に行われているようであるが、都道府県担当者をできるだけ早く現地指揮本部に派遣し、火災の状況を把握するとともに、ヘリコプターの要請・運航に関わる連絡・調整を行うことの必要性が挙げられている。また、消防機関と都道府県との情報連絡に関して、電話では伝わりにくいことから、画像等の伝達手段が必要との声も挙がっている。

イ.都道府県の森林部局（及び森林管理署・森林組合等）

現状では、林野火災発生時において、都道府県の森林部局あるいは森林関係の機関・事業者と連携をとって活動を行っている事例、連携に関する要望は少ない。ただし、これらの関係者が現地指揮本部に参画することにより、消防機関では把握しきれていない林相、地形、山道等の情報が得られ、消防戦術の決定に有効との意見が挙げられている。また、鎮火後の焼失面積や損害額の算出においては、協力体制の必要性が挙げられている。

ウ.市町村の防災部局

現地指揮本部に市町村の防災部局が参画した事例は多く、また災害対策本部(林野火災対策本部)が市町村役場に設置されることも多く、連携はよく行われているといえる。ただし、住民等の避難に関しては、消防機関との連絡・連携が十分ではない事例もみられる(問 18)。また、市町村の防災部局は林野火災対応に不慣れなことから、事前の調整・訓練の必要性も指摘されている。

エ.隣接市町村・消防本部・都道府県

隣接市町村・消防本部との相互応援協定、都道府県内の広域消防応援協定に基づき、応援要請は円滑に行われている。現場での防ぎよ活動においても、各応援消防隊の指揮者が現地指揮本部に入り、適切に行われた事例がかなり見られる。ただし、複数の市町村に渡って広範囲に拡大した場合には、それぞれの市町村の消防隊が単独で活動し、情報の共有や連携に難があったようである(問9)。また、連携等に関わる問題点として、現地指揮本部と応援消防隊、応援消防隊相互の無線連絡の問題、応援消防隊が現場の地理に不慣れなことによる案内要員の必要性(不足)が挙げられている。

オ.自衛隊

自衛隊との連携については、要請手続き上の問題点は特に提起されていないが、自衛隊側の窓口一本化を要望する意見がある(問5)。このほかに、自衛隊への早期の情報提

供の必要性、消防防災ヘリコプターと自衛隊ヘリコプターとの情報連絡の困難性が挙げられた。また、以前から言われていることであるが、自衛隊が使用する消火バケツと消火剤の搬送、消火バケツへの注水作業に人手をとられるといった問題点も挙げられている(都道府県が自己給水式バケツを購入し自衛隊駐屯地等に保管することにより対応しているところもある)。

カ.警察

警察の主な役割の1つが道路の交通規制であるが、これを積極的に要請するとともに、警察側に対しては早期の実施を望む意見が挙がっている。このほか、調査表への記載はないが、情報収集のためのヘリコプターの出動要請、避難勧告の伝達や避難誘導の依頼など、連携・協力体制を推進していくことが望まれる。

キ.気象台

林野火災発生時の気象台との連携については、特に要望する声は挙がっていない。しかしながら、林野火災の防ぎよ活動にあたって、気象状況(風速、風向、湿度等)がどのように変化していくかは重要な要素であり、これらの気象情報を地元の気象台から入手できるよう連絡・協力体制を推進していくことが望まれる。

ク.その他

その他に、火災の発生場所や延焼状況等に応じて、電力会社や水道局の職員が現地指揮本部に参画した事例、JRやダム管理者と連携・協力した事例も見られる。消火活動の責任を担う消防機関では、管内の各所で林野火災が発生・拡大したときの事態を想定し、連携の必要がある機関については事前に調整するとともに、発災時の連携方策についてマニュアル化しておくことが望まれる。

第3章 海外における林野火災事例調査

3.1 海外事例調査

3.1.1 調査概要

(1)調査目的

海外(オーストラリア)における林野火災(ブッシュファイアー)の実態や予防・防災対策、関係機関等の連携などに関して、現地調査を行い、我が国の林野火災対応のあり方の検討に役立てる。

(2)調査年月日及び調査員

○平成18年12月4日(月)から8日(金)：5日間

○総務省消防庁2名(特殊災害室長 山崎一樹、総務事務官 萩原正之)

(3)調査地及び調査機関

ア.キャンベラ(ACT：Australian Capital Territory)

①CSIRO林野火災研究チーム(Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, Bushfire Behavior and Management Team)

②ACT政府消防隊(FB：Fire Brigades)及びACT地方部消防本部(RFS：Rural Fire Service)

※上記機関の他、2003年キャンベラ林野火災跡地の記念施設を視察した。

イ.シドニー(NSW州：New South Wales)

①NSW州政府地方部消防本部(RFS)

②NSW州政府消防隊(FB)

ウ.メルボルン(VIC州：Victoria州)

①全国航空消防センター(NAFC：National Aerial Firefighting Centre)

②林野火災共同研究センター(Bushfire CRC [Cooperative Research Centre])

③VIC州緊急サービス省(Emergency Management Office)

※調査を予定した下記機関は、VIC州において大規模林野火災が発生し全州的な緊急体制となったため、訪問キャンセルとなった。

○VIC州地方部消防本部(CFA)

○自治体消防管理計画事務局(Integrated Municipal Fire Management Planning)

3.1.2 オーストラリア(ACT・NSW州・VIC州)における消防防災体制

(1)消防防災体制の概要

オーストラリアは連邦国家であるが、連邦では限られた行政しか担当せず、消防防災行政については、連邦政府と州政府の権限配分上、州政府の責務とされている。したがって、消防機関は州政府の組織として位置づけられている。また、基本的には、都市部における消防防災体制については常備消防が管轄し、地方部についてはボランティア消防が管轄しているが、近年都市部においては、ボランティアによる自主防災組織(CFU:Community Fire Units)の設置が進んでいる。

	管 轄	A C T	N S W 州	V I C 州
都 市 部 (Urban area)	常備消防	Fire Brigades	Fire Brigades	Fire Brigades
地 方 部 (Rural area)	ボラン ティア消防	Rural Fire Service	Rural Fire Service	Country Fire Authority

(2)NSW州における消防防災体制の概要

ア.消防の役割分担

①都市部(urban area)

州内の主要な都市(シドニー、ニューキャッスル、ウロンゴンなど)については、Fire Brigades Act, 1989により、法的に位置づけられている常備消防であるFB(Fire Brigades)が管轄している。

②地方部(rural area)

州内における主要な都市以外の約1,200の町については、Rural Fires Act, 1997により、法的に位置づけられたボランティア消防のRFS(Rural Fire Services)が管轄している。

③国立公園(National forests and parks)

国立公園内における林野火災については、第1義的にNPWS(National Parks and Wildfire Service)の消防スタッフ(約1,500人)が担当している。

イ.防災体制の所管

①所管

緊急時サービス省大臣(Minister for Emergency Service)の下、常備消防、ボランティア消防、救助(SES※)などの緊急サービス機関を所管している。

※SES(救助専門ボランティア組織)とは、暴風雨、洪水による家屋倒壊からの救助、行方不明者の搜索活動などを行うボランティア組織

② 所管法

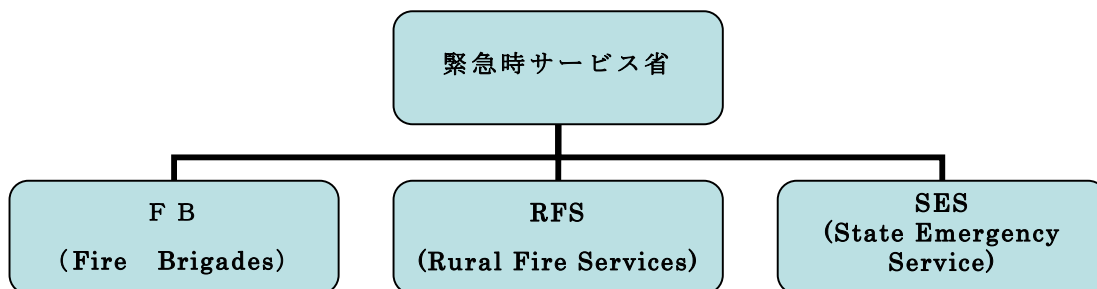
Rural Fires Act, 1997

Fire Brigades Act, 1989

State Emergency Act, 1989

State Emergency and Rescue Management Act, 1989

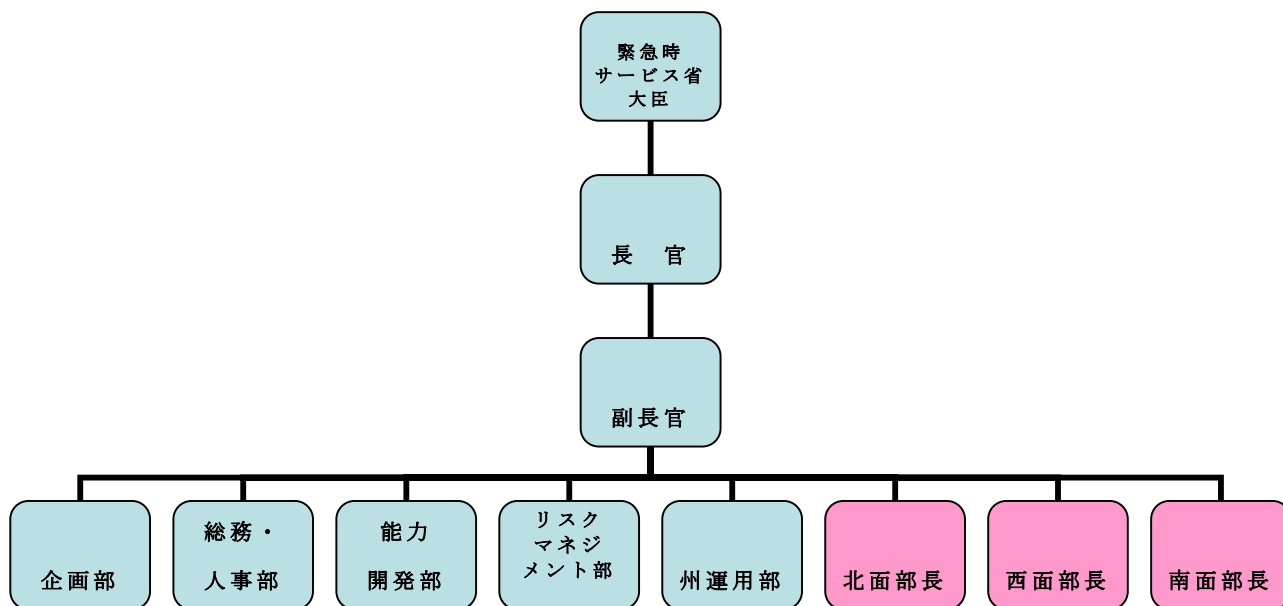
〈参考〉 NSW州における緊急時対応体制



(3) NSW州都市部における消防体制(FB)

ア.組織

① 組織図



② 本部：シドニー市内に設置

③ 後方支援センター：シドニー市郊外のグリーンエーカーに設置

④ 消防署数(2004/2005)：338 消防署(都市部に配備)

⑤職員状況(2004/2005)

大都市における消防署は、全て常勤職員を配置しているが、大都市以外の町に関しては、常勤職員とパート職員を混成し、消防署に配置している。

○常勤職員 3,250人

○パート職員(時間給) 3,198人

○CFU※(自主防災組織) 5,500人

※CFU(Community Fire Units)

1994年の大規模林野火災を教訓として、自宅周辺の小規模火災の消火、火災鎮圧後の残火処理や瓦礫等の撤収作業などを行うために結成された、地域住民による自主防災組織である。

CFUの設置にあたっては、FB管轄地域内において火災リスクの高い地域を特定(I-Zone)した上で、各ストリート単位により設置(ユニット)されている。構成人数は1ユニット最大15人を基本的な構成単位としている。

現在シドニー市内で330ユニット、5,500人のボランティアを配備し、今後さらに、220ユニット、3,500人のボランティアを追加する予定である。



写真：CFUが使用する資機材一式（各ユニットに配置）

イ.管轄

FBは、シドニー、ニューキャッスル、ウロンゴンなど主要な都市圏における消防業務を管轄しており、州人口(約700万人)の約9割をカバーしている。また、危険物災害(化学工場、タンクローリー事故、鉄道事故等)に関しては、州政府全体を管轄している。

ウ.財政

①2005年/2006年の予算総額は、5億2千3百万AUSドルである。また、大規模林野火災が発生した場合には、追加的に州政府の財務省から、200万AUSドルまで災害対策経費が支給される。

②財政負担

州消防隊法(Fire Brigades Act)により、負担割合(損保会社73.7%、自治体12.3%、

州政府：14.0%)が定められており、予算総額に応じて、損保会社、自治体、州政府に配分される。損保会社が、7割強を負担しているのは、かつて損保会社が消防隊を保有し、消防活動にあたったという歴史的経緯による。

また、損保会社は、火災保険に負担分を付加した形で、財源を徴収しているため、実質的に消防目的税の形となっている。火災保険は任意保険のため、火災保険未加入者との不公平感があるとの指摘が強い。

エ.担当業務

- ①一般火災における消火作業、救助作業
- ②危険物対策
- ③林野火災における支援及び予防活動
- ④火災原因調査
- ⑤火災予防、防火査察
- ⑥防火教育

○救急業務以外は、日本の消防とほぼ同様の業務を担当している(救急業務は別組織がパラメディックとして実施)。

○アメリカにおける9・11以降、テロ対策を含む危機管理の実働部隊(HAZMAT : Hazard Material)としての責務が付与されるようになった。

○また、都市部における専門的な捜索活動は、FBが専門組織を設置し(USRT : Urban Search and Rescue Unit)、主導的に実施するようになった。

○CFUの設置など、防災教育に業務の重きを置いている。



NBC災害対応資機材車



大規模建築物倒壊時の資機材運搬車

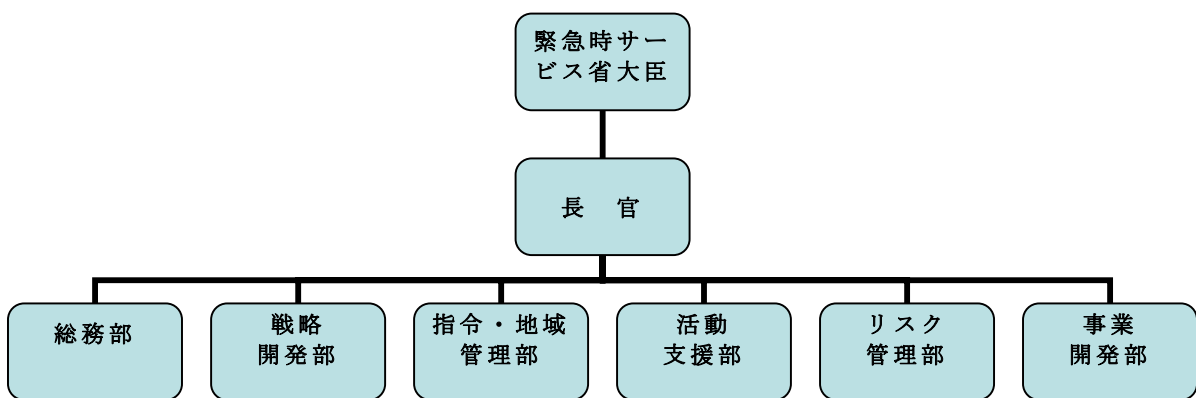
(4) NSW州地方部における消防体制(RFS)

ア.組織

① 歴史的経緯

- 1900年頃、非公認ではあるが自主的消防団が結成される。
- 1949年 Bush Fires Act が制定され、ボランティア消防団が組織される。
- 1990年には、Department of Bush Fire Services, Minister of Emergency Service・Bushfire Service に改編される。
- 1997年 Rural Fires Act が制定され、Rural Fire Service に改編(RFS)される。

② 組織図



③本部：2005年シドニー近郊ホームブッシュ・ベイに新設される。

④組織数：約 2,000

⑤消防署数：約 2,400 署

⑥職員状況

実働の消火活動を担当する職員は、全て無償のボランティア職員である。ボランティアには、サラリーマン、自営業、教師、主婦、定年退職者など、様々な職種の人が参加しており、女性ボランティアの占める割合は 20%である。その他、ボランティア職員の教育訓練、本部機能や管理機能などを担当する有償のスタッフ職員が配置されている。

○有償のスタッフ職員 680 人

○無償のボランティア職員 65,000 人

イ.管轄

都市圏以外の地方部における約 1,200 の小さな町村に関する消防業務を管轄しており、州面積(80 万 K m²)の約 9 割をカバーしている。消防団の所管単位として、原則自治体の境界線に基づき分割しており、現在、142 地区に分割されている。

ウ.財政

①中核的(コア)予算

NSWRF Sの予算総額(2005年/2006年)は、約1億4千万AUSドルである。予算は、緊急時のために使われるわけではなく、航空機の使用経費やボランティアのための装備、訓練、資機材などに当てられている。

②緊急事態時の経費

緊急事態が発令された場合には、連邦政府から別途経費が支給される(その経費の50%が空中消火に使用される)。2003年における経費支出額は1億AUSドルである。

③財政負担

財政負担は、根拠法であるRural Fires Actにより損保会社、自治体、州政府の負担割合が定められている(FBと同様の負担割合)。

エ.担当業務

- ①林野火災と草地火災の消火作業
- ②住宅等建造物火災の消火作業
- ③自動車事故における防火作業
- ④コミュニティ教育プログラムの実施
- ⑤その他緊急時の対応

(5)首都特別区政府(ACT)における消防防災体制

ア.都市部における消防体制(FB)

①管轄

首都キャンベラを中心とした都市部に関しては、常備消防(ACT Fire Brigade)が管轄している。都市部と地方部の境界付近で林野火災が発生しやすい地域に関して、Bushfire Abatement Zoneに指定し、FBとRF Sの共同管理下において、緊密な連携を取りながら活動を行っている。

②FBの歴史的経緯

1913年に設立、1957年Fire Brigade Actにより法的に位置づけられ、1974年Fire Brigade Administration Actによって組織的に独立した。また、2003年キャンベラ林野大火を契機として、2004年Emergencies Act※が制定され、司法省(Department of Justice Community Safety)傘下の緊急サービスコミッショナーの下に消防、救急、救助(SES)、警察などの緊急サービス機関が所属するような組織再編が行われた。特にACTは、州ではなく、テリトリー(準州)という小さな行政単位であることから、協力体制への移行が比較的容易であった。

※所管法(関連3法の統合)

Emergencies Act, 2004

{ Emergency Management Act, 1999
Bushfire Act, 1936
Fire Brigade Act, 1974

③ F B の組織体制

○消防署数：市内に9箇所設置されており、出動要請から8分以内に、90%現着できる体制を整えている。

○職員数：常勤職員の定数は337人(現員326人)、事務職員30人

C F U(自主防災組織)は、キャンベラ市内に28ユニット設置されており、ボランティア職員700人によって構成されている。

○F B の業務：建物火災の消火作業、林野火災の消火作業、道路及びビル事故、都市部の救助活動など

イ.その他地域(都市部以外)における消防体制(R F S)

①管轄

ボランティア消防(ACT Rural Fire Service)が管轄している。

②職員状況

職員数：ボランティア職員415人

R F S は、給与が支払われているスタッフ職員と実働部隊を担当する無償のボランティア職員により構成されている。

③業務内容

R F S の主な業務としては、山林、野原におけるブッシュファイアーの消火作業であるが、近年、林野火災防止のための管理計画を策定する業務が新たに加わってきている。

(6)VIC(ビクトリア)州における消防防災体制

ア.消防の役割分担

①メルボルン都市圏(Metropolitan Melbourne)

メルボルン都市圏のうち、メルボルン市周辺については、Metropolitan Fire Brigades Act, 1958 によって位置づけられた常備消防のM F B (Metropolitan Fire and Emergency Services Board)が管轄している。

○中央、北部、南部、西部の4地域に分割

○47消防署

○常勤職員約1,600人

②その他地方部(Regional Victoria)

メルボルン市周辺以外の全州を Country Fire Authority Act, 1958 により位置づけられたボランティア消防の C F A (Country Fire Authority) が管轄している。メトロポリタン都市圏のうち約 60% についても C F A が管轄しており、最近では、これらの地域における消防体制の整備が課題となっている(地方部と都市圏内との状況の違い)。

- ボランティア消防職員約 58,000 人、1228 消防団
- 管理スタッフ職員約 1,100 人
- メトロポリタン都市圏内は常勤職員 400 人で対応

③州立公園(state forests and parks)

D S E (Department of Sustainable Environment) が管轄している。

イ.防災体制の所管

Emergency Managements Act, 1986(緊急時管理法)に基づき、O E S C (Office of Emergency Services Commissioner) が、緊急活動全てを管轄しており、林野火災に関しては、M F B、C F A、Forest Fire Service の活動を調整している。また、緊急時における全体プラン(Emergency Management Mannual Victoria)を作成している

3.1.3 オーストラリアにおける気候及び植生並びに林野火災の状況

(1)気候及び植生

ア.気候

オーストラリアは、大陸北部の熱帯性から大陸南部の温帯性まで広範な気候帯を有している。平地が多く、平均海拔高は 300m で、内陸部の多くは砂漠となっている。北部の熱帯地方においては、雨期と乾期があり、夏の 11 月から 4 月の時期に集中的に雨が降る。南部の温帯地方では、春夏秋冬の四季の変化が、日本とは反対の時期にみられる。

また、南部地方は、世界的な高気圧帯に沿っており、南インド洋で発生した高気圧帯が東進し、大陸の主風となる。夏期に、この高気圧が林野火災の発生危険度を高くする要因となる。

イ.植生

オーストラリアの自然植生の多くは、火災が日常的に起きる環境に適応があり、火災は自然生態系の一部になっている。すなわち、多くの植物が、その世代交代を火災に依存しており、火災によって種子の発芽が助けられている傾向があるということである。

その植生の発熱速度は、非常に高く、ユーカリの成木及び再生低木、湿地のコパノブラッシ、バンクシアその他のヒース、外来種の松は、いずれも揮発性物質を排出する。これらの木々は、大きささまざまな火の粉を生み出すため、火災前線から遙かに離れた場所にスポット的な火災を引き起こすこともある。

また、樹齢を増したユーカリの木は、火に対する耐性があることから、可燃材処理のための火入れが可能であり、下草のみを燃焼させることができる。

(2)オーストラリアにおける林野火災の発生状況

オーストラリアにおける林野火災は、冬の時期に大陸北部の都市ダーウィン周辺を起点に発生し、春から夏にかけて大陸南部へと移っていく傾向がある。これは、北部においては、夏期の雨期の時期に集中的に雨が降り、南部では季節風による湿った海風によって、冬期に雨をもたらしことが密接に影響しているからである。

例年 10 月頃には、北部準州やクイーズランド州で林野火災が増加し、夏季を迎える 11 月後半頃に南西部・南東部において火災シーズンを迎え、特に 12 月から 2 月までの夏期に火災が頻発する。

① N S W 州 R F S 管轄における林野火災発生状況

	1995/ 1996	1997/ 1998	1999/ 2000	2001/ 2002	2003/ 2004
林野火災緊急 事態発令件数	800	250	454	459	115
延焼面積(ha)	800,000	500,000	754,000	1,465,000	75,700
航空機の火災 出動件数	76	60	109	121	130

② N S W F B 管轄における林野火災発生状況(2004/2005)

- 全火災通報件数 33,222 件 (前年比 2.1%増)
- 建物火災通報件数 7,611 件 (前年比 1.5%増)
- 林野火災通報件数 10,965 件 (前年比 2%増)

③ A C T R F S 管轄における林野火災発生状況(2004/2005)

- 林野火災発生件数 156 件
- 最大焼損面積 110ha (全て他は、5ha 以下)

(3)オーストラリアにおける林野火災の特色

オーストラリアにおいては、林野火災、草地火災のことをブッシュファイアーという用語で表現する。燃えるものは、天然林、植林地、草地、藪など様々なものを含んでいる。オーストラリアにおける林野火災の多発地域としては、大陸北部と大陸の南東部・南西部地域である。大陸の北部地域で発生する火災は草地火災が多いが、人口が希薄なため、被害も少なく危険性はあまり高くないのが特徴である。

一方、大陸の南東部及び南西部地域で発生する火災は、エルニーニョ現象に関連する強

い乾燥が、可燃材を増加させ、強風が重なることで大火へと発展させる可能性がある。最近では、住宅が複雑な地形の所まで進出し、森林地帯周辺の人口も増えてきているため、人的、物的被害が発生するケースも増えてきている。

さらに、南東部で発生する大火災の要因としては、夏にタスマン海で発達した高気圧と大オーストラリア湾の低気圧が同時発生し、等圧間隔が狭くなり北北西の風が強くなることが要因となる。この風は、高温の内陸地帯を通過することで、水分を失って熱を吸収した熱風となり、長期の乾燥と相まって南東部に大火をもたらすことになる。

林野火災の主な発生原因であるが、落雷などの自然現象や牧場主による火入れの拡大などによって発生する他、近年は放火による火災も増加してきている。

① 草地火災

草原などで発生する草地火災は、燃焼形態としては地表火で速度が早く(20km/時) 1日に約10万ha程度焼損する。

② 林地火災

山岳地帯で発生する林地火災は、焼損形態も多様で、気象条件により地表樹幹火、樹冠火と変化する。速度は比較的遅いものの(10~12km/時)火力は非常に強い(5万~10万kW/m)のが特徴である。また、Spotting(飛び火)による新たな火災が発生する危険性も高い。

<写真：CSIRO提供>



草地火災(グラスファイヤー)



林地火災(フォレストファイヤー)

3.1.4 オーストラリアにおける林野火災への対応

(1) 2003年1月キャンベラ林野大火について

ア. 火災発生前の気象状況

火災が発生する前年(2002年)は、大干ばつの影響により、2002年3月から12月までは、気温が高く、降水量が少なかったため、土壌の水分量は著しく低下していた。火災発生前においても、キャンベラは厳しい日照りが続き、ほとんど雨が降っておらず、異

常な気象条件下(気温約 40℃、相対湿度 6%)にあり、燃え種となる草木の含水率は 2%であった。

イ.火災発生状況

2003年1月8日、15時30分から16時の間に落雷が発生し、多数の林野火災が発生した。ACT周辺では、ACT管内で3件、NSW州内で3件の火災が発生した。キャンベラを襲った火災は、ACTとの境界線から約8km北西のブラインダベラ国立公園内(NSW州)において発生している。

その後、1月11日には、この火災は焼損面積1,100haまで延焼拡大し、さらに、1月16日には、気象条件が悪化して、多数の飛び火が発生、急速に拡大した。また1月17日には、消防隊により設定された火災防ぎょラインが突破され、1月18日の早朝には、ACT市街地まで10kmまで接近した。

さらに、1月18日の正午過ぎから、なお一層事態は悪化し、ACT周辺に迫った複数の火災は合流して一気に拡大、市街地の郊外まで(国会議事堂から5km付近まで)急接近した。ついに、18日14時25分主務大臣は、キャンベラ市内に緊急事態を宣言した。

この火災は、市街地の西方に広がる松林、草原、放牧場を燃焼させ、15時以降キャンベラ市郊外の住宅地(ダフィ地区周辺)に到達、住宅が次々と焼失した。17時以降になると、ようやく風も弱まり、火勢も徐々に衰えたが、都市機能は、その後20日まで麻痺することになった。



2003年林野火災キャンベラ林野火災跡地
火災前、この周辺一帯は植林の松林であった



火災により焼損した天文台

ウ.被害概要

- 焼損面積：60,000ha
- 建物崩壊：500棟以上

○住民避難： A C Tにおいて 2,500 人以上

○人的被害：死者 4 人(地域住民)

火傷等による応急手当を受けた人数 300 人

エ.キャンベラ林野大火における課題

①防災面

○大災害時における統一的な指揮命令体制が不備であった。

○関係機関の連携が不十分であった(緊急サービス省、消防、警察、軍隊)。

○州を超える大災害への対応の連携体制が不十分であった。

②予防面

○林野火災のリスク管理が不十分であった。

○住民への防災教育、情報提供体制が不十分であった。

(2)連邦政府等における林野火災への対応の検討

ア.連邦政府における検討

①背景

オーストラリアにおける防災対策については、連邦政府と州政府の権限配分上、州政府の権限とされているが、2003年1月に発生したキャンベラ林野大火によって、首都に危機が迫るという緊急事態に陥ったこと、関係機関間や州政府間の連携などが課題になったことから、連邦政府において、消防体制及び緊急時体制の見直しに関する検討の必要性が生じた。

②2003年3月 首相府に調査委員会設置

③2004年4月 連邦政府調査委員会報告

この報告では、林野火災対策にリスクマネジメント手法を導入(PPRR※から5Rs※へ)することや関係機関の連携体制及び調査研究、訓練体制の強化などに関する提言が示されている。

※ P P R R : Prevention(予防)、Preparedness(準備)、Response(対応)、Recovery (復旧)から構成される。

※ 5 R s : Research、Information、Analysis(研究、情報、分析)、Risk Modification(危険回避)、Preparedness(準備)、Response(対応)、Recovery (復旧)から構成され、リスクマネジメント論的な方法で、林野火災対策を推進する。

イ.その他の機関における検討

①2003年8月 マクロード報告書(ACT政府内閣府調査委員会)

キャンベラ大火鎮圧後、マクロード氏はACT政府の依頼を受けて、防災機関の緊急時の活動状況について調査し、報告書をACT政府に提出した。主な提言内容としては、以下のとおりである。

○立法的措置の必要性から関係諸法の一元化

○統一的な緊急時体制の必要性

○住民自身による予防防災責務の自覚

②2003年10月 連邦議会特別委員会報告

大火によって荒廃した広大な敷地の調査結果、多数の関係者(消火活動を実施した職員、ボランティア職員、利害関係者、科学者、損害を被った者など)を対象としたヒアリング調査結果の内容を反映させ、慎重な審議に基づき提言を行った。主な提言内容は以下のとおりである。

○森林火災対策に役立つ土地管理要素

○可燃材量(雑草など)の減少と林野管理

○2003年大火への対応の遅れと備え

○消火活動における関係機関間の調整と管理

○林野火災における連邦政府の役割など

③2005年11月オーストラリア消防機関協議会(A F A C)報告

(3) A C T 政府における林野火災への対応の検討

ア.2004年7月：緊急事態法制定(Emergencies Act, 2004)

2003年のキャンベラ林野大火を契機として、2004年 Emergencies Act※が制定され、司法省(Department of Justice Community Safety)傘下の緊急サービスコミッショナーの下に消防、救急、救助(SES)、警察などの緊急サービス機関が所属するような組織再編が行われた。

①緊急時関連法の統合

②緊急時サービス庁(Emergency Services Authority : ESA)の設置

○A C T 救急サービス

○A C T 消防局(Fire Brigade)

○A C T 地方部消防サービス(Rural Fire Service)

○A C T 救助サービス(S E S)

③住民への情報提供体制の整備(キャンベラ・コネクトの設置)

④林野火災管理戦略計画の策定

⑤自主防災組織(Community Fire Units)の結成

イ.2005年1月 林野火災管理戦略計画の策定

林野火災管理戦略計画の概要は以下のとおりである。

①A C T 及び周辺地域における林野火災への対処方針(10年計画)

②従前の「林野管理」から、「林野火災管理」による緊急時対応に重点が置かれるようになった。

- ③ P P R R の基本原則に基づき、関係者・関係機関の P(予防)、P(準備)、R(対応)、R(復旧)を明確化し、防災アセスメントによるリスク管理、予防対策による林野火災発生減少、住民参加と関係機関の連携に重点が置かれた。
- ④ 林野火災危険区域(Bushfire Abatement Zone: BAZ)、資産保全区域(Asset Protection Zone: APZ)の設定
- ⑤ 林野火災運用計画(Bushfire Operational Plans: BOPs)の策定
リスクマネジメント手法を導入したことが特色である。

(4)共同研究体制の整備：Bushfire CRC の設立

ア.設立経緯

2001年12月から2002年1月にかけて大規模な林野火災が発生し、シドニーの中心部から15kmまで接近し、煙が市内に流れ込んだため、シドニー市民の生活にも大きな影響があった。

従来、林野火災のリスクの高さに対応した国を挙げての研究プログラム体制が十分でなかったため、林野火災のリスク管理を目的とした森林火災共同研究センター(Bushfire CRC)が、2003年1億1千4百万AUSドルの予算(内連邦政府は2千5百万AUSドルを出資)により7ヶ年計画をもって設立された。

イ.研究協力機関

研究機関グループ(大学、CSIROなど)及びエンドユーザー団体(関係業界、消防関係機関)が参加、事務局はメルボルンに設置されている。

ウ.CRCの研究内容

①プログラムA：防災、予防、抑制

林野火災の理解とその管理能力を高め、消防職員及び地域社会へのリスクを低減するための研究を実施し、技術を開発する。

②プログラムB：国土における火災の制御及び林野火災の管理

効率的で、安全で、生態的にも健全な土地利用計画及び火の利用に関する管理計画を開発する。

③プログラムC：自立的地域社会

林野火災のリスク管理に関する地域自立性を増すために、オーストラリア国内の研究を調整する。

④プログラムD：市民と財産の保護

住宅被害及び居住者の負傷を減少させ、消防職員の安全性と福祉を向上し、ボランティア供給に努める機関を支援するための技術及び情報を開発する。

⑤プログラムE：教育と訓練の成果

技術を持った修了者及び研究者、適切な訓練コース、有効な公開情報及び資料を提

供することによって、オーストラリアが国際的な森林火災研究の最前線であり続けるようにする。

エ. 主なリサーチ内容

- ① 効果的な消火活動やヘリコプターの活用方法
- ② 野焼き、可燃材、煙の動向に関すること
- ③ 林野火災による大気、環境、動植物への影響
- ④ コミュニティに関する教育
- ⑤ 消防隊の安全、資機材及び防護服の改良など

(5)VIC州における林野火災への対応の検討

ア. 過去の検討経緯

① 2002年から2003年にかけて、大規模林野火災が発生し、火災対応が十分にできなかったことから、消防体制及び緊急時体制を全州的に見直すことになった。2003年5月には、消防体制について州政府監査委員による関係機関間の連携に関する改善勧告が示される。

② 2003年10月 Bushfire Inquiry Expert Panel 報告書(VBI)

主な提言内容は以下のとおりである。

- コミュニティによる林野火災への対応能力の強化とその支援
- 公有地と私有地の境界線上での林野火災への対応能力の強化
- 林野火災の予防計画、リスク管理など関係機関間の連携強化
(seamless organisational approach)

○ 自治体における火災管理計画の策定義務付け

③ 2004～05年 Inter-Departmental Committee 報告(OESC)

主な提言内容は以下のとおりである。

- 持続可能な消火能力の育成
- 火災予防計画の統合
- リスクマネジメントの改善
- コミュニティにおける覚知・対応能力の向上
- 緊急時対応、復旧対応における関係機関間の調整能力の向上

イ. IMFMP (Integrated Municipal Fire Management Planning) 提言

IMFMPは、従前、各地域、各関係機関間(※1)で統一が取れていなかった火災対策について、2006年4月、全州的に統一されたリスク管理の手法で整合性が取れるよう制度改正すべきであるとの提言がなされたことを受けて、緊急時サービス省が所管しているプログラムである。市町村レベルのみならず、広域レベル、州レベルにおいて火災管理計画が統一的に策定されるよう、体制(※2)の整備が現在進められている。

また、市町村に緊急時連絡センターの設置を義務づける(州警察所管)とともに地域レベルの自主防災組織(Community Fireguard)が設置された。

※1 関係機関：消防(CFA、MFB)、警察、環境省、インフラ整備省、自治体代表、州緊急サービス省(OESC)、州緊急サービス局(SES)など

※2 ○州レベル → 州火災管理計画委員会(S F M P C)

○広域レベル → 広域火災管理計画戦略委員会(R S F M P C)

○自治体レベル → 自治体火災管理計画委員会(M F M P C)

【参考】オーストラリアにおける林野火災関連機関

① C S I R O (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization : 連邦科学産業研究機構)

1926年に設立された連邦政府の研究組織であり、省庁とは独立したエージェンシー組織である。財源としては、連邦政府からの出資の他、外部資金として関係機関や民間団体と提携し、共同支援の形で支援を受けている。

C S I R Oの主な研究分野は、農業分野、エネルギーと環境分野、情報・製造・鉱物分野の3分野に大きく分類され、現在22の研究部門がある。世界80ヶ国と提携し、700の研究プロジェクトが行われている。このうち森林部門は、農業分野に属し、林野火災の研究を担当している。

研究機関においても、最近成果主義の影響を受け、実績評価を求められることから、優先度の高い研究に財源が割り当てられる傾向がある。林野火災部門の研究も、1990年代から気候等の変化の影響を受け、住宅への被害や環境への影響など大きな問題となったことから、重要なテーマとして優先度の高い部門として取り上げられている。

② E n s i s (林野火災研究グループ)

オーストラリアの研究組織C S I R Oは、南半球で一番大きな研究組織であるが、より競争力を高め効率的な林野火災の研究を行うため、南半球で2番目に大きな研究組織であるニュージーランドのScion(旧 Forest Research)と提携し、共同研究する体制を2003年に整備した。

E n s i sは、林野火災を抑え、人命、財産を守るための科学技術を促進することを目的に、林野火災業務に携わったオーストラリアとニュージーランドのスタッフによる共同チームで構成され、多数の専門家による協力のもと、様々な林野火災に関する研究が行われている。主な研究内容としては以下のとおりである。

○消火活動に関する技術の査定、助言、訓練

○火災原因調査

○燃料(可燃材)管理手段の開発(燃料の蓄積、危険度の把握及び予想)

○燃焼(可燃材)の蓄積状況や飛び火発生などのモデリング

- 効果的な消火方法
- 消防活動上における安全確保の研究

③ A F A C (the Australasian Fire Authorities Council : オーストラリア消防機関評議会)

オーストラリアでは、消防行政を州政府が担当していることから、全国レベルの連絡及び調整をする機関が求められ、1993年に the Australian Fire Authorities Council が設立された。

現在、香港、シンガポール、パプア・ニューギニアなどオーストラリア以外の消防機関も準会員として加盟しており、1996年に名称も、the Australasian Fire Authorities Council(A F A C)に改称されている。

A F A Cにおいては、消防、緊急業務の管理機関間の相互協力や専門的知識の共有、情報交換、政府および業界等への意見の申し立てなどを行っている。主な業務内容は以下のとおりである。

- 自治体における火災予防と教育の促進
- 消防と緊急業務機関の活動上の実行力と責任の向上
- 消防戦術や訓練施策、教育内容の調整
- 知識の獲得、共有並びに課題に対する討論や議論の促進
- 共通関連分野での開発や研究の促進
- 国際フォーラムの開催など

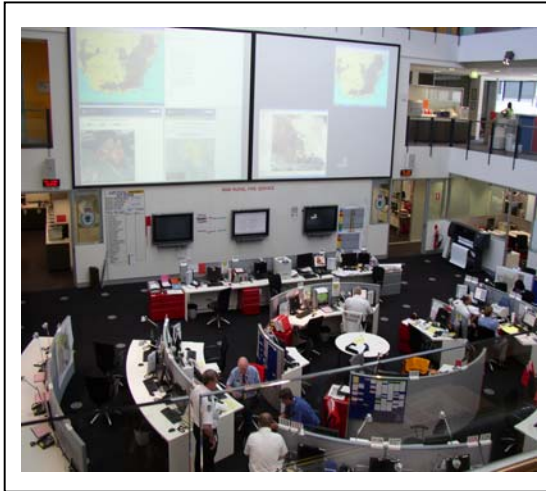
3.1.5 NSW州における林野火災対応(都市部・地方部)

(1)防災体制

ア.林野火災の消火戦術(航空機による消火活動)

①所管

R F S 本部「指令・地域管理部：戦略開発・航空指令課」において、州内の航空機の出動、配置、活動を一元的に管理している。



災害発生時における情報収集並びに
連絡調整ルーム



航空機の実操室

② 航空機の保有形態

RFSは、林野火災発生時に航空機を使用できるように、航空機使用事業者(20～30社)とリース契約を結んでおり、100機を超える航空機を確保している。オーストラリアでは、消防以外にも農業等での航空機に対する需要が高く、民間企業が多数存在しているため、リース契約が可能となっている。その他、林野火災専用機として、大型ヘリコプターをアメリカから3、4機借用している。

③ 航空機(固定翼・回転翼)の活用形態

航空機には、固定翼と回転翼の種類があるが、オーストラリアの場合、主に下記のような形態で各々活用している。

- 固定翼 → 遠隔地における森林地帯の火災に有効
草原火災時の消火作業に有効
高度からの出火場所捜索用
- 回転翼 → 住宅に隣接している森林地帯の火災に有効
林野火災時の消火作業に有効

④ 航空機の利用方法

林野火災に関する航空機の主な利用方法は以下のとおりである。

- 空中消火活動
- 監視、情報収集
- 遠隔地への消火隊員の移送
- 計画的な火入れに使用
- 赤外線カメラなどを使用するマッピング
- 林野火災発生危険地域の調査

※ N A F C (National Aerial Firefighting Centre : 全国航空消防センター)

① 設立経緯

消防防災業務は、州政府の管轄であることから、従前は航空消防についても、州政府が管轄し運用を行っていた。しかし、近年航空消防の有効性が認識されるにつれ、コスト負担や全国的な航空機の確保などが課題となり、全州的に効率的な運用が求められてきたことから、連邦政府においても航空消防の運用に関与する余地が生じてきた。このような経緯を踏まえ、2003年7月連邦政府が経費の一部を負担する形で、州政府の共同組織として、N A F C がメルボルンに設立された。

② N A F C の主な役割

- 消防用航空機の共同運航
- 全国的な航空消防の調整
- 全国的な技術、研修の共通化
- 州政府からの航空消防事務の受託

(2) 大規模林野火災時の対応(関係機関間の連携体制)

ア. 緊急事態対応体制(DIS プラン、サブプラン)

① DIS プラン

DIS プラン(Disaster Plan)とは、緊急事態※が発生した時、関係機関の調整された対応を保証するため、予め各関係機関の責任と役割を明確にし、緊急事態への準備、対応、復旧活動に関する取り決めについて定めた防災計画である。

※ 緊急事態とは、「財産の損失や被害、動物や人々の健康、安全を脅かし、危険にさらす現実の切迫した事案」のことを指し、具体的な事例としては、火災、洪水、暴風雨、地震、爆発、テロ活動、戦時の活動などが該当する。

② サブプラン

特殊な個別の緊急事態に対応するため、各々の緊急事態が持つ特徴に合わせ、より詳細に策定された計画のことである。そのサブプランの1つとして、林野火災サブプランも策定されている。サブプランの中では、大規模林野火災時における関係機関の果たすべき役割と調整事項、連絡職員の提供(情報伝達、各機関への指示・要請、助言)などが定められている。

③ 相互応援のための覚書

オーストラリアの連邦制においては、消防防災は州政府の所管であることから、州政府間の相互応援協定は定められていなかったが、最近、他州との消防機関の間で、大規模林野火災発生時における相互支援のための覚書(MOU)を締結している事例が出てきている。

【参考】林野火災時における軍隊の役割

軍隊の支援活動は、州政府から連邦政府に対して要請され、連邦政府首相の指示により行われる。林野火災に関して、軍隊のヘリコプター・航空機及び部隊は、ロジスティックスの支援のみ従事しており、消火活動に直接携わることはない。

イ. I C S (Incidental Command System)の導入

① I C S の契機

林野火災が多発する米カリフォルニアにおいて、連邦、州、自治体、消防機関の間で、災害時の対応を策定するなか構築されたシステムであり、1970年代半ばから発展し、広く全米に普及している。

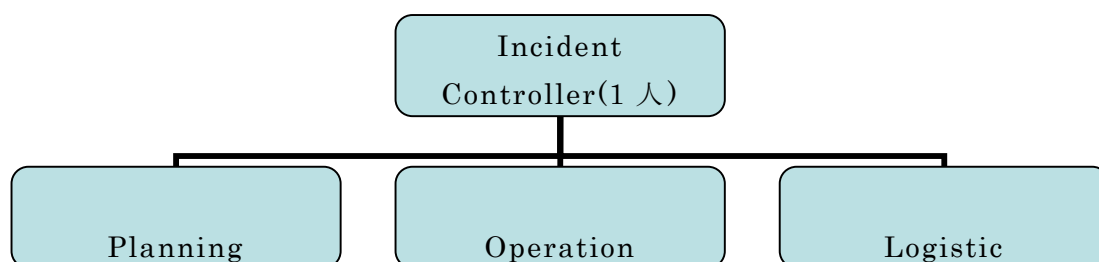
② I C S の考え方

どのような種類・規模の災害が発生した場合にでも、様々な組織が整合性を持って行動できるよう、あらかじめ災害対応手順や指揮命令系統、使用する用語を統一し、各関係機関の役割を明確にしておく考え方である。具体的に災害が発生した場合には、その災害事案に関して管理調整を行う事故管理チームが現地指揮本部とは別個に構築され、現場の指揮本部を指揮監督する。

また、事故管理チームは、役割分担制を取っており、コントローラ1人とオペレーション、プラン、ロジスティックという役割に対応した担当者※によって構成される。事故管理チームは、現時点の災害対応のみならず、半日後、24時間後の包括的な活動計画を作成し、現場活動部隊へと指示を行うことになる。

※ 各役割の担当人数に関しては、災害規模に応じて柔軟に増減させることができる。小規模な災害の場合、1人が兼任することも可能である。

【事故管理チーム】



③ オーストラリアの林野火災における I C S の活用

1980年代、オーストラリア消防機関協議会(A F A C)において、アメリカの I C S を参考に A I I M S (Australasian Inter-service Incident Management System)が開発された。この A I I M S は、各州の林野火災緊急時計画において、導入されている。

【NSW州の例】

ICSは、災害発生時における指揮命令系統を維持するため、関係機関に対して、共通の言語と手続きを用いることで、操作管理するシステムとNSW州のDISプランの中で定義されている。また、林野火災サブプランの中で、効果的な命令や統制を保証するため、ICSを活用することが定められている。

ウ.住民への情報提供・伝達体制

①平常時における体制

気象庁は林野火災危険度指数(FFDI : Forest Fire Danger Index)が高いとき、火災注意報を発表するとともに、自治体やテレビ・ラジオなどのメディアを使用し、住民へと注意を促している。ただし、オーストラリアでは、テレビ局による災害情報の伝達に関して、少ないのが特徴である。

○火災危険期間

概ね10月1日から3月31日までの期間(期間は州によって異なる)、戸外での火気使用には、RFSの許可が必要となる。

○火気使用禁止宣言(Total Fire Ban)

気象庁が発表するFFDIに基づき、一定以上の数値が示された時は、RFS長官は火気使用禁止宣言を発令する。

【NSW州の例】

FFDI 50以上 → Total Fire Ban
35~50 → 警告

②緊急時における体制

○緊急事態警告合図(Emergency Warning Signal)の発令

緊急事態時(深刻な雷雨や洪水、地震、台風、津波、林野火災など)において、住民の生命や財産を守るため、即時の活動を起こす必要がある時、州政府はDISプランやサブプランに基づき、住民に対して緊急事態警告を発表する。公式の緊急アナウンスは、自治体、テレビやラジオなどのメディアを通じて、住民へと伝達される。

○林野火災時の避難体制

オーストラリアにおける林野火災時の避難体制としては、住民は家にとどまることが原則とされている。行政に避難命令権はなく、避難勧告にとどまり、基本的に強制力はない。Stay or Goの最終的な判断者は、住民自身である。

(3) 予防体制

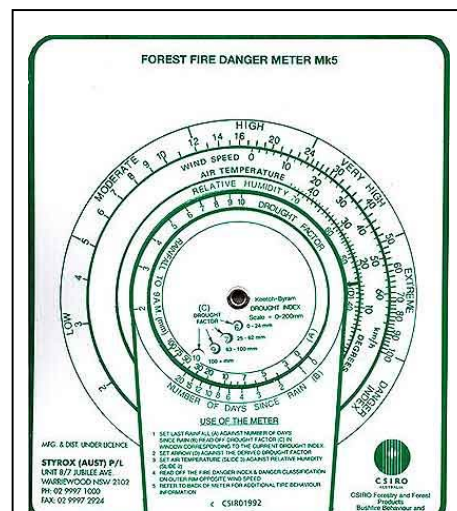
ア. 林野火災危険度指数(F F D I : Forest Fire Danger Index)

① F F D I の概要

林野火災危険度指数(F F D I)は、1950年代にA. McArthurによって開発され、1970年代C I S R Oが測定方法を定めている。

F F D Iは、火災危険要素(降水量、乾燥度、気温、湿度、風速等)に基づき、計算尺によって0から100までの指数で示され、数値の高さに応じて火災発生の危険度も高くなることを表している。

計算尺には、草地火災用と林野火災用の2種類があり、現在林野火災用について、C I S R Oで改良が進められている。2007年中には、改良版が完成する予定である。F F D Iは気象庁が毎日測定し、各地域の危険度指数を発表している。



火災危険度計算尺

消防機関においては、発表された危険度指数に対応して、一定以上の数値が示されたとき、屋外の火気使用の禁止宣言(Total Fire Ban)を行っている。

② 地域住民への周知・伝達方法

F F D Iは、火災危険評価(F D R)として、5段階表示(低い・中庸・高い・非常に高い・極度)※の危険レベルに分類され、気象庁によって毎日発表される。地域住民には、テレビやラジオを通じて報じられている。また、住民が見て分かるよう各地域に掲示板が設置されており、危険レベルが表示(消防機関が毎日操作)される。

【参考：NSW州の例】

- 州内を21地域に分割
- 毎日地域ごとに危険度を発表

※ F D R 5段階表示

()内は指数値

- 極度 : (50~100)
- 非常に高い : (20~50)
- 高い : (7.5~20)
- 中庸 : (2.5~7.5)
- 低い : (0~2.5)



火災危険度掲示板

イ.林野火災リスクマネジメント計画

①リスクマネジメントの必要性

自然災害や重大事故などの人為的災害によって、引き起こされる被害には、多大な社会的損失をもたらすものがあり、時には、地域社会の存続そのものを脅かすような事態に進展することも珍しくなくなっている。このような状況下において、地域社会におけるリスクの特定及び分析・評価、リスクへの適切な対応、災害発生時における関係機関の連携など予め確認しておくことにより、社会的損失をできる限り、発生させないような行動をとることが求められてきている。

そのような要請から、地域社会の諸事情やリスク要因に精通している地域住民の参加のもと、関係者間の対話を通じてリスクを発見し、適切な分析・評価を行い、管理するとともに、万が一地域社会が緊急事態に陥ったとしても、関係機関の機能を維持し、迅速に復旧できるような緊急時対策及び復旧対策を計画し、実行していくことが必要である。

オーストラリアにおいては、大規模林野火災の教訓を生かし、林野火災対策としても、このような住民参加型のリスクマネジメントの導入が図られている。

②計画策定の仕組み

各地域の林野火災管理委員会(B F M C※1)は、構成されている各地域のために、林野火災管理計画(林野火災運用計画・森林火災リスクマネジメント計画)の素案を作成し、州政府の林野火災調整委員会(B F C C※2)に提出し、承認を得なければならない。また、B F M Cによる計画素案は、一般に公示して、利害関係者である地域住民等の意見を求める機会を設けなければならない。その後当該計画については、B F M Cにおいて利害関係者からの提案を考慮しつつ再検討を行い、必要があれば、変更及び修正を行ったうえで、B F C Cの承認を受けた後、決定される。

※1 林野火災管理委員会(B F M C : Bush Fire Management Committee)

構成員：森林管理機関及び消防機関(F B 又はR F S)の代表者、ボランティア消防職員、地域住民や先住民の代表者などから構成される。

※2 林野火災調整委員会(B F C C : Bush Fire Coordinating Committee)

構成員：R F S 長官、消防職員、森林委員会職員、国立公園局職員、警察職員、自然保護委員会及び農場協会関係者などから構成される。

③計画策定時の住民参加

林野火災管理計画(林野火災運用計画・林野火災リスクマネジメント計画)の素案策定にあたっては、地域の諸事情(風土、気候、文化施設など)や危険要因に精通している地域住民とB F M Cが対話を行いつつ、住民からの意見を徴収する形で行われることから、より実効的な計画を策定することができる。また、B F M Cにより作成され

た計画素案については、一般に公示され、利害関係者である地域住民は素案に対して、意見を提案することもできる。

④ 計画策定時の消防機関の支援

計画策定にあたっては、消防機関の代表者もBFMCの構成員に選ばれており、地域事情の把握、リスク要因の特定・評価を行う際には、現地調査並びに地域住民とのコミュニケーションなどを通じ、専門的な立場から発言や助言などを行っている。また、決定された計画は、全て消防機関に対して提出されており、その計画に基づいて、火災予防対策並びに林野火災発生時の消防活動を考える上においても活用されている。

3.1.6 調査結果のまとめ

【ボランティア意識が高い】

オーストラリアにおいて林野火災(ブッシュファイヤー)は代表的な大規模自然災害であるが、ボランティアや地域住民の果たす役割が非常に大きいことが特徴である。特に、地域住民の自主防災意識、ボランティアへの参加意識は非常に高く、自らの生命・財産、自らの地域の安全は自ら守るという考えが、自然な形で実践されており、消防機関の地域住民に対する消防・防災に係る教育・啓発機能についても充実している。この点、日本の防災体制における地域住民のあり方として、大いに参考とすべき内容があると考えられる。

【消防防災体制のあり方の変化】

また、オーストラリアにおいては、防災及び消防、災害対応の責任は州政府に専管していることが日本との違いであるが(州政府ごとに消防体制も若干異なる)、最近、大規模な林野火災の発生を契機として、連邦政府、市町村、地域住民など、これまでとは異なる主体の関与の必要性が高まってきている点は注目される。従来、ほとんどど行われてこなかった州政府間の相互応援も、最近では消防機関レベルでの実務的な応援態勢が構築されつつある。

【防災面でのICSの活用】

林野火災の防災面としては、ICSの考え方が導入されており、大規模林野火災時における関係機関の指揮命令系統がマニュアル化されている。複数の防災関係機関の連携という観点から、ICSの考え方は日本でも参考になると考えられる。

しかし、ICSの考え方は、林野火災のような単一の大規模災害対応という観点においては機能を果たしているが、同時発生的な複合型の災害が発生した場合、有効に機能することが出来るかという点は、今後の課題として残されているものと考えられる。

有効な消火手段である航空機の運用形態については、州政府が主体のため、一元的・効率的な運用、調整が行われているが、コスト面の課題があることから、最近、連邦政府が財源面や共同運航面で関与するようになってきており、その点においては参考になる。

【予防面でのリスクマネジメントと危険度指数化】

林野火災の予防面としては、林野火災発生危険度の指数化による警戒態勢、住宅の開発管理や住民参加によるリスクマネジメントによって担保されていることが参考になる。

日本でも気象庁の火災気象通報は存在するが、指数化されていないことや住民に火気使用制限の負担を伴うことなどもあり、消防機関や市町村は火災警報の発令をあまり行わないのが実態であることから、専門機関である気象庁において今後、林野火災発生危険度指数のような分かりやすい指数化の内容を参考に、火災気象通報基準のあり方を検討するとともに、それを受けた市町村・消防側でも火災警報発令の判断基準を検討していく必要があると考えられる。

また、日本では地域単位での林野火災のリスク管理が行われていないことから、住民参加型で関係機関による林野火災リスク管理計画を作成することは有効と考えられる。このように、今後、日本においても、林野火災発生危険度の指数化やリスクマネジメントの考え方を検討していくことは、有効な予防対策を構築していく上で、非常に有意義であると考えられる。

参考文献

【邦文】

海外消防情報センター「オーストラリアの消防事情」（2004年3月）

林野弘済会「林野火災手引書」（2006年）

(財)自治体国際化協会シドニー事務所「オーストラリアにおける航空機を活用したへき地サービス」（2004年10月）

ブライアン・アッシュ、河野守「オーストラリアの森林火災」（火災264号、2003年）

山谷成夫「オーストラリアにおける林野火災の実態と対策」（林業技術512号、1984年11月号）

J・コールマン、A・サリバン「オーストラリアのブッシュファイアー」（山林、1996年4月号）

山下邦博「諸外国における森林火災に対する空中消火(カナダ及びオーストラリアの事例)」（消防研究大65号、1999年）

山下邦博「2003年・豪州の山火事(上)(中)(下)」（月刊消防、2004年3月号、5月号、9月号）

山下邦博「火災接近時の緊急避難(オーストラリアの事例)」(月刊消防、2005年5月号)
山崎一樹「オーストラリアの林野火災対策調査」(季刊消防防災20号、2007年4月)

【英文】

Parliament of the Commonwealth of Australia

A Nation Charred: Report on the inquiry into bushfires, House of Representatives,
Select Committee into the recent Australian bushfires, October 2003

Report of the National Inquiry on Bushfire Mitigation and Management, Council of
Australian Governments, April 2004

ACT Government: Australia Capital Territory

Inquiry into the Operational Response to the January 2003 Bushfires in the ACT,
McLeod Inquiry, Chief Minister's Department, August 2003

ACT Bushfire Recovery Taskforce Final Report, 2003

Emergencies and the National Capital: A residents guide, 2006

Strategic Bushfire management Plan for the ACT, version 1, ACT Emergency Services
Authority, January 2005

NSW State: State of New South Wales

A Guide to the Rural Fires Act, 1997, NSW Rural Fire Service, March 2005

BUSHFIRE bulletin, the Journal of the NSW Rural Fire Service

NSW RFS Volunteer Survey 2005, NSW Rural Fire Service

Aviation, NSW Rural Fire Service

Bushfire Management, NSW Rural Fire Service

Making our community safer, NSW Fire Brigades

New South Wales State Bushfire Plan, A Sub Plan of the State Disaster Plan, NWS
Bushfire Coordinating Committee, 2002

Bushfire Risk Management Plan Guidelines for Bush Fire Management Committees,
NWS Bushfire Coordinating Committee

Bushfire Risk Management Planning Package, Facilitator's Guidelines, NWS
Bushfire Coordinating Committee

Performance Audit Report, Rural Fire Service: The Coordination of Bushfire Fighting
Activities, The Audit Office of New South Wales, 1998

Memorandum of Understanding between Country Fire Authority, Victoria and New
South Wales Rural Fire Service, April 2005

VIC State: State of Victoria

Effectiveness of Aircraft Operations, Fire Management, Department of Sustainability and Environment

Report of the Inquiry into the 2002-2003 Victorian Bushfires, Victorian Bushfires Inquiry expert panel, Department of Premier and Cabinet, October 2003

Beyond the Fire Inquiry Process: Continuous Improvement Emergency Management, the Office of the Emergency Services Commissioner, 2004-2005

Municipal Fire Prevention: Best Practice Review Discussion Paper, September 2002

Living in the Bush: bushfire survival plan workbook, Country Fire Authority

Integrated Municipal Fire Management Planning Project, Information Paper: Good Practices in Planning, June 2005

Integrated Municipal Fire Management Planning Project, Draft Position Paper, April 2006

CSIRO: Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation

Bushfire Behavior and Management, Strategic Plan: July 2001 – June 2006

The Dead-Man Zone- a neglect area of firefighter safety, CSIRO Forestry and Forest Products, 2001

The Impact of Fuel Management on Fire Behavior in Eucalypt Forest, CSIRO Forestry and Forest Products, 2004

Bushfire CRC: Bushfire Cooperative Research Centre

Bushfire CRC Research Programs, 2005

Program A: Safe Prevention, Preparation and Suppression

Program B: Management of Fire in the Landscape

Program C: Community Self-Sufficiency for Fire Safety

Program D: Protection of People and Property

Melbourne Wild Fire Meeting, June 2005

AFAC: Australian Fire Authorities Council

Position Paper on Bushfire and Community Safety, November 2005

Guidance for People in Vehicles during Bushfires

Christopher Lucas, Fire Climates of Australia: Past, Present and Future, Bushfire CRC/Bureau of Meteorology Research Centre

The Australasian Inter-service Incident Management System, A management System for any Emergency, Third Edition, 2005

Fire Australia

(Autumn 2006)

Air Attack; Fighting Fires from Above, The National Aerial Firefighting Centre

AIIMS; More Than an Incident Management System

Stay and Defend or Go Early

(Winter 2006)

Smoke Management

Sprinkler Protection

Bureau of Meteorology

Bushfire Weather, 2003

Fifth NRIFD Symposium, 2005, JAPAN

Modelling applications of the Australian Forest Fire Danger Index (FFDI), G.J.Cary,
the Australian National University, Proceedings of Fifth NRIFD Symposium, 2005

Recent Developments in Forest Fire Management in Australia, D.A.R. Sutherland,
NSW Rural Fire Service, Proceedings of Fifth NRIFD Symposium, 2005

3.2 文献・資料調査

3.2.1 調査概要

3.1 で述べた現地視察調査の補足として、海外における林野火災対応や林野火災事例を報告した文献・資料を収集し、関係機関の連携・連絡体制、住民に対する広報・避難等の安全対策等の視点で整理する。

収集・整理にあたっては、消防大学校消防研究センターの刊行物や報告書、論文や報告を掲載する学会誌や雑誌等の国内で刊行された文献・資料を主対象とするが、2003年に発生したオーストラリア・キャンベラとアメリカ・カリフォルニアでの事例については、一部海外発行文献も対象とした。図 3.2.1 に参照した文献・資料を記し、本資料で言及するものには資料番号を付す。

国内発行文献・資料

- 【文献 1】 山下邦博：カナダの森林火災，火災 235 号（1998.8）
- 【文献 2】 新井場公德：米国における林野火災対策の現状，火災 264 号（2003.6）
- 【文献 3】 河野守：オーストラリアの森林火災，火災 264 号（2003.6）
- 【文献 4】 山下邦博：ヨーロッパ南部地域における火災対策の現状，火災 264 号（2003.6）

- 【文献 5】 山下邦博：地中海沿岸諸国の林野火災（上）－スペインの防火事情－月刊消防（2002.9）
- 【文献 6】 山下邦博：地中海沿岸諸国の林野火災（中）－イタリアの防火事情－月刊消防（2002.11）
- 【文献 7】 山下邦博：地中海沿岸諸国の林野火災（下）－フランスの防火事情－月刊消防（2003.1）

- 【文献 10】 佐藤晃由，吉野薫，篠原雅彦：「2003 年カリフォルニア州南部林野火災調査概要」（2004.9 消防研究所報告）第 5 回消防研究所シンポジウム報告書

- 【文献 12】 森田武：米国南カリフォルニア大規模森林火災レポート，近代消防（2004.2）

海外発行文献・資料

- 【文献 8】 Fire prevention and preparedness（2003.5）
- 【文献 9】 Follow-up of selected performance audits tabled in 2002 and 2003（2005.10）
※ともにオーストラリア・ビクトリア州の Auditor General（会計検査院長官）による評価・検査レポート

- 【文献 11】 National Response Plan（2004.12）
※米国国家安全保障省（DHS）発行の連邦政府の緊急事態管理計画

図 3.2.1 調査対象とした海外の林野火災に関する文献・資料

図 3.2.1 に挙げた文献・資料の内容を調査し、次の要領で整理を行う。まず、「火災」(日本火災学会)が 1998 年及び 2003 年に紹介したカナダ、アメリカ、オーストラリア及びヨーロッパ南部地域(主にポルトガル)の林野火災対応に関する報告、さらに「月刊消防」(東京法令出版)が 2002 年から 2003 年にかけて紹介したスペイン、イタリア、フランスの火災対策に関する報告に基づき、諸外国の事情を概要的に整理する。基本的に海外機関の名称は英名で表記し、その略称及び和名を併記する。和名と英名の略称のみを表記する場合は、和名に英名略称を添える形で表記する。

次に、近年の有名な事例に着目し、キャンベラ森林火災(オーストラリア・2003 年)及びカリフォルニア州南部林野火災(アメリカ合衆国・2004 年)にかかわる調査レポートから、①関係機関の連携・連絡体制、②住民に対する広報・避難等の安全対策に関する記述を抽出する。

3.2.2 諸外国における林野火災対応

(1)カナダ(文献 1)

ア.応急対策の基本的な考え方

○森林火災に対して、人命、財産、あるいは価値ある資源を脅かす場合においてはじめて火災拡大を阻止する行動がなされる。森林火災政策は、森林火災の消火に要する費用と火災で生じる種々の損失を考慮して決定しており、火災は自然を管理する上で一定の役割を果たしているという考え方に基づいている。

○連邦所有の森林火災の管理責任は連邦政府に、それ以外の地域では各州にある。

イ.関係機関の連携・連絡体制

○連邦及び州政府は合計すると 14 の機関となり、個々の火災対策を有し、森林タイプ、森林火災のリスク、火災対応が異なる。

○森林管理は、政府機関、政府との契約者、個人企業などにより行われている。

○森林火災の消火活動と監視活動という二つの対応の仕方。

○1982 年に州政府の管理するエアタンカーを効率よく利用できるよう、Interagency Forest Fire Center(州政府間森林火災研究センター)が設立された。

○1995 年の火災シーズンでは、登録されている全ての隊員、ポンプ、航空機、資材は多くの火災現場に動員され、搬送された。

○森林火災の危険性は監視されているし、火災の強さは全国レベルで予測することができるようになった。このようなシステムにより資源を再配置し、火災発見の飛行ルートを決し、資源を効率的に割り当てることができる。

○Canadian Forest Service(カナダ森林局)が創設した火災研究ネットワークが、科学的・技術的な研究テーマの 1 つとして、森林管理法を向上させるための意思決定支援システム(火災管理システム)を発展させている。

(2)アメリカ合衆国(文献2)

ア.応急対策の基本的な考え方

- 林野火災を(災害というよりはなくむしろ)自然現象の一部として位置づける考え方が存在する。このような背景のもと、計画火災(prescribed fire)¹が行われることがある。
- 林野火災に対応する主体と建物火災に対応する主体は別個のものであり、林野火災専門の消防力が存在する。
- 林野火災への対応は第一義的には土地所有者(国、州、個人)の責任である。

イ.関係機関の連携・連絡体制

- Department of Agriculture/Forest Service(USDA/FS：農務省林野局)が、最大の林野火災対応力を保有している。また、一部の州政府は対応部局を有し、California Department of Forestry and Fire Protection(CDF)などは強力な消防力を誇っている。その他、消火用航空機を所有する会社があり、消火作業を受託することもある。
- カリフォルニア州では、農務省森林局が主に国有林が占める州面積の約3分の1の、CDFが同じく州面積の約3分の1の消防の責を負っている。²
- カリフォルニア州のCDFは、地上消火部隊、航空部隊、救急、危険物事故、爆発物処理、都市捜索救助などの部隊を有しており、常勤の火災専門職3,800人、季節雇用1,400人の他、ボランティアや囚人などが働くこともある。
- USDA/FS、CDFとも、危機対応機関としての基本的仕組みとして、物資調達や技術開発において自律的・自己完結的な仕組みを構築している。

(3)オーストラリア(文献3)

ア.応急対策の基本的な考え方

- 応急対策検討の前提として、立地場所の適切な評価に基づく建物の立地計画、燃え種の管理といった予防的方策が必要である。
- 森林火災を消火するための能動的防火システムに関する情報は非常に少ないため、消火は消防活動に依存することになる。消防活動用に水源を確保しておくことにより、森林火災が発生しても建物や人が助かる可能性を高めることができる。

イ.関係機関の連携・連絡体制

「3.2.3(1)キャンベラの森林火災」で具体的に記す。

¹ 可燃物蓄積量の低減や植生遷移の促進などの目的で、人為的に火災を発生させたり、自然に発生した火災の延焼を一定の管理下で見守ったりすること。イエローストーン国立公園周辺を広域に焼損した多発林野火災(1988年)時に、この考え方が議論になった。

² 残りの約3分の1は居住域であり、市など自治体が消防を担当している。なお、CDFの管轄は林野にとどまらず、自治体との契約によっては都市部の消防機能を受託することもある。

ウ.住民に対する広報・避難等の安全対策

○避難行動には、早期避難、遅延避難、無避難の3つの行動類型がある。最終的にいずれの行動類型を取るのかは、複雑な意思決定のプロセスを経て決められる。居住者は十分な情報を収集して、適切な避難経路を決定する必要がある。

(4)ポルトガル(文献4)

文献4では、ポルトガルにおける林野火災対策に焦点を当てながらヨーロッパ南部地域における林野火災対策について紹介している。

ア.応急対策の基本的な考え方

○ヨーロッパではそれぞれの国の実情に即して火災対策が実施されてきたが、欧州統合が深化・拡大するにつれて欧州共通の林野火災対策が検討される方向にある。

イ.関係機関の連携・連絡体制

○林野火災を含む自然災害から市民生活を守る活動は、国レベルの民間安全局(SNPC)、県レベルの市民安全局(SRPC)、市レベルの市民安全局(SMPC)が分担して実施する。市の下部行政単位として区が設けられている。

○大規模の災害が発生すると、首相が市民生活を守る全責任を負う。内務大臣に委ねられることもある。県レベルでは知事が本部長となる市民安全局が応急対策を決定する。知事は、軍、警察、内務省、森林局、消防機関などの支援を受けて任務を遂行する。

○市民安全局は、緊急オペレーション・センターを設置し、民間安全局と連携をとりながら応急対策を推進する。十分な災害対応ができない県は、要請に応じて国から支援を受ける。

○応急活動には消防署、消防団、衛生局、市民安全局、NGO、森林局、天然資源保護局、自衛消防団など多くの機関や団体が加わる。

○1991年からヨーロッパ南部の国々の間で林野火災の消火に関して相互応援協定が締結され、支援活動が開始された。支援内容は航空機を利用した消火活動が中心であり、既に多数の航空隊派遣実績がある。

ウ.住民に対する広報・避難等の安全対策

○農業省は林野火災の予防と早期発見のために、全国に238基の監視タワーを設置して火災シーズン中、監視を続けている。森林局はビデオカメラを設置して、自動的に火災を発見できるシステムの実用化を進めている。

○1999年以降、個人の森林所有者も森林の管理計画を策定することになった。更に、同年から森林の所有者で構成される森林組合が、火災警備隊を作って火災の発見、調査、立ち木の管理、消防活動を行うようになった。

(5)スペイン(文献5)

ア.応急対策の基本的な考え方

- スペイン政府は被害の軽減を図るため、諸外国の林野火災の実情を調査して火災対策の強化を推進してきた。
- 国の農業省自然保護研究所(ICONA)はカナダやアメリカ合衆国の林野火災対策技術を調査し、カナダから消防飛行艇、アメリカから火災シミュレーション技術といった先進技術の導入を図ってきた。

イ.関係機関の連携・連絡体制

- 憲法で複数又は単一の自治体が一つの自治州を形成することが認められており、自治州ごとに防火対策の強化を図っている。
- カタルーニア自治州は先進的な林野火災対策を進めており、1994年の火災の後、自治州の民間防衛局が森林計画「INFOCAT」を作成して消防体制を整備し、消防車両や航空機の利用計画を明確にしている。
- また、カタルーニア自治州地域では私有林が多いことから、個々の森林所有者にも防火計画を作らせている。
- 国有林は、ICONAが管理を担当している。
- 林野火災が発生した場合、火災初期の段階の消火作業は自治州あるいは市の消防機関が行う。火災が拡大した場合には環境省の国立森林火災オペレーションセンターに支援を要請できる。
- このセンターは、要請に応じて消防飛行艇や消防隊を派遣する。各自治州で発生する初期段階の火災に対しても航空機を派遣することがある。

ウ.住民に対する広報・避難等の安全対策

- スペインでは林野火災による人的な被害が大きく、1986年から2000年までの15年間で124名が犠牲になっている。そのうち31人(全体の25%)が住民、7人(6%)がボランティア、86人(69%)が消防隊員である。

(6)イタリア(文献6)

ア.応急対策の基本的な考え方

- イタリアは、地震・洪水・噴火など自然災害がヨーロッパ諸国で一番多く、政府は被害の軽減を図るために、国、州、県、市町村、住民が連携して災害に対処できる体制を作りあげた。

イ.関係機関の連携・連絡体制

- 国の機関として、首相府の災害対策庁が国の災害対策全体の計画作成と調整を行い、陸軍、空軍、森林警察の航空隊の派遣についても調整を行う。

- さらに、(国家)森林警察に森林消火隊(AIB)を設置して消火体制を強化しているとともに、地域のボランティア組織(ボランティア AIB)の育成を通じて安全かつ効果的な火災防ぎょ活動の標準化が図られている。
- 地方制度は州、県、市の三層制になっている。
- 通常、林野火災を発見した住民は、カラビニエリ(軍事警察が一般の警察活動を行うもの)、地方自治体あるいは森林警察に通報される。通報を受けた森林警察は技術者を派遣して現有消防力により火災の鎮圧ができるかを判断する。
- 鎮圧が可能と判断すれば、州のオペレーションセンター(COR)または県のオペレーションセンター(COP)がボランティア組織と協力して火災の鎮圧を図る。
- 一方、火災の鎮圧が困難と判断すれば、災害対策庁内に設置されて首相が本部長を兼務する中央統合オペレーションセンター(COAU)に支援を要請する。COAU の実動部隊は、森林警察、空軍、海軍、消防機関の混成チームであり、それぞれが航空隊を持ち、COAU の専門委員会の検討を経て必要な航空隊が派遣される。
- 大規模の林野火災が発生すると森林警察、消防機関、陸軍、空軍、科学技術機関、赤十字、医療機関、ボランティア組織、山岳警備隊が出動する。消防機関は内務省に所属する国家機関で、災害・消防・救急業務を担当する。

(7) フランス(文献 7)

ア. 応急対策の基本的な考え方

- フランス政府は 1960 年代の初めから、カナダの消防飛行艇や火災危険度予測手法を導入して、林野火災対策を強化してきた。
- 欧州地域情報工学会が、フランスの防火体制を図 3.2.2 の通り整理している。

イ. 関係機関の連携・連絡体制

- 災害対策は、内務省、環境省、農業・食糧・漁業省、国防省など多くの機関に関係するが、林野火災については内務省、農業・食糧・漁業省、環境省の所管である。
- 内務省の市民防衛・市民安全局(DDSC)が自然災害や事故から国民、財産、環境を保護する責務を負い、林野火災については、警戒、商家、救急、救助など応急対策を担当する。
- 防災に対する国の役割は、立法、監視(気象、洪水など)、危険度予測、自然災害防止計画(PPR)のガイドラインの作成などである。
- また、州・県の役割は、国と市町村の橋渡し、災害時の指揮(軍隊の発動権限を含む)で、市町村の役割は土地利用計画の策定、建築許可の行使、避難命令などである。
- 県レベルでは消防機関(SDIS)及び消防・緊急オペレーションセンター(CODIS)が出動して被害軽減に向けた活動を行う。
- 市町村レベルでは市長が緊急センター(CS)を設置する。

○災害の規模が県あるいは市町村の防災力を超える場合には CODIS を通して消防航空隊や内務省に所属する特別防災部隊(人員約 1500 名)の派遣要請を行う。

○大都市には常設の消防隊、人口の少ない市町村にはボランティアによる消防団がある。消防隊因数は全国で約 24 万人であり、その内訳は常設の消防職員 3 万人、ボランティア隊員 21 万人である。

ウ.住民に対する広報・避難等の安全対策

○事前計画に沿って州間市民防衛・市民安全調整センター(CIRCOSC)が火災危険性について予知した結果を住民に知らせ、被害の軽減に向けた活動を行う。

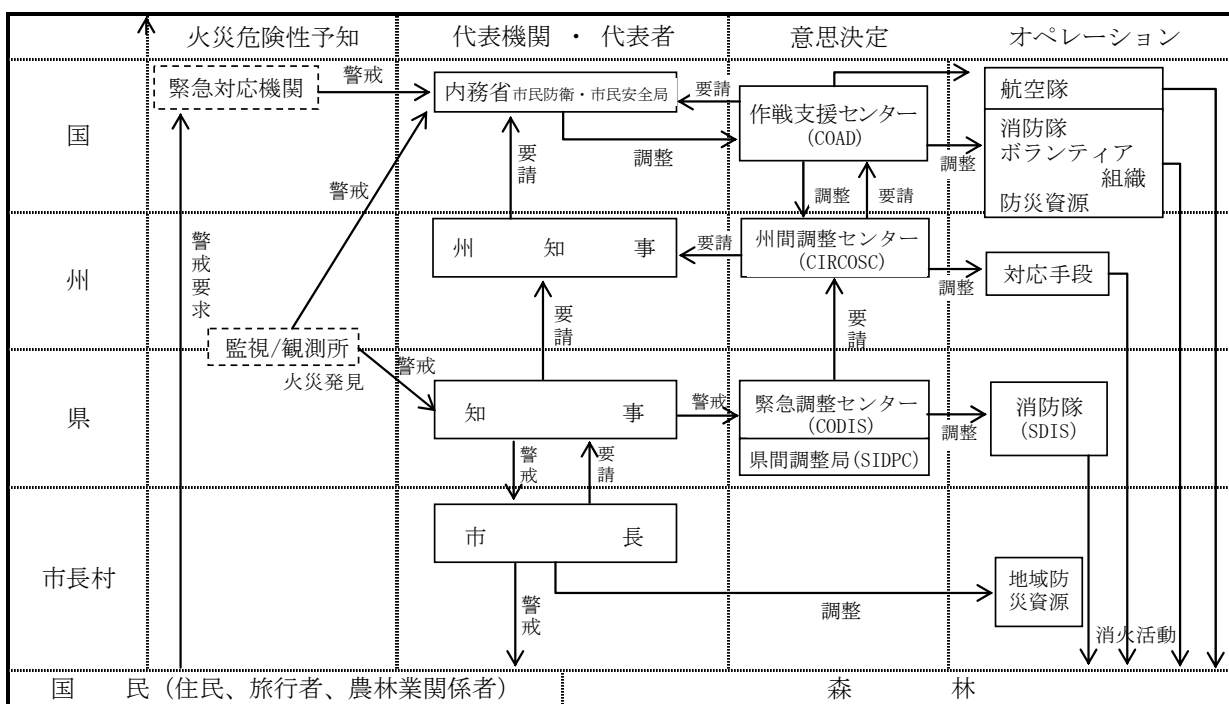


図 3.2.2 フランスの防火体制(欧州地域情報工学会による)

3.2.3 林野火災事例

(1)キャンベラの森林火災

オーストラリアのビクトリア州³では、火災の約 4 ヶ月後の 2003 年 5 月に、林野火災対策に関する監査レポート(文献 8)がとりまとめられた。さらに、2005 年 10 月には、その後の施策展開に対するフォローアップレポート(文献 9)も公開されている。以下、これらが示すビクトリア州の取組事例から、①関係機関の連携・連絡体制、②住民に対する広報・避難等の安全対策に関する記述を抽出する。なお、②については、前出の文献 3 が示す概要からも、関連する記述を抽出する。

³ キャンベラを含む Australian Capital Territory は、ビクトリア州とニューサウスウェールズ州の境界線からわずか 100km 程度に位置している。

ア. 関連機関の連携・連絡体制

ビクトリア州の取り組みに関する事項

- 火災安全戦略⁴を定め、州政府機関である Country Fire Authority(CFA)、Department of Sustainability and Environment(DSE)が、州内の地方政府と密接に連携して、公有地と私有地の双方における火災の予防ならびに応急対応の統合的な取り組みを進めるよう勧告されている。CFA と DES はこれに対して同意を表明している(文献 9)。
- 火災安全戦略の策定は Office of the Emergency Services Commissioner(OESC)が主導し、CFA 及び DSE が支援する(文献 9)。
- 実際の消防活動では、消防力を保有する CFA と DES が中核となる。CFA はメルボルン市街地以外の私有林における火災の予防と応急対応を担い、DSE は州内の公有林 770 万ヘクタール(77,000km²)における火災の予防と消火を担当する(文献 8)。
- CFA・DSE 間では 2003 年以前からオペレーション上の連携戦略の充実を図っており、消火活動における役割分担を明確にする管理統制システムを活用している。また、これは複数の州や他国の消防隊が加勢するケースでの活用も想定されている(文献 8)。

イ. 住民に対する広報・避難等の安全対策

ビクトリア州の取り組みに関する事項

- 2003 年時点では、避難行動に対する誤解、住民が必要とする情報、効果的な情報提供手段の把握に継続して取り組むことが求められている(文献 8)。

場所在特定されていない取り組みに関する事項

- 2003 年 1 月 8 日の火災発生から、地域に対する火災状況に関する情報提供は、テレビ、ラジオ、新聞、インターネットなど様々なメディアを通じて十分に伝えられていた(文献 3)。
- 10 日後の 1 月 18 日の午後、主務大臣が緊急事態を宣言した後は、ラジオが火災状況や避難が必要な地域に関する最新情報を効果的に伝達できた一方、状況が刻々と変化した影響で他のメディアは有効に働かなかった。火災危険が高まり、状況が刻々と変化する中で最も機能したメディアがラジオであった(文献 3)。
- 避難勧告の際は、警察によるスピーカーを用いた呼びかけも行われた(文献 3)。

(2)カリフォルニア州南部の林野火災

カリフォルニア州は、2003 年 10 月 21 日から 11 月 2 日にかけて、南部地域で非常に大規模な林野火災に見舞われた。発生した火災は下表の 6 件を含めた約 14 件にわたり、各火災の合計焼失面積は 30 万ヘクタールを超えた(文献 10)。

アメリカ合衆国では、発生地点を所轄する地方政府が国内災害への第一義的な対応責任を持つ。各地の州政府や地方政府はそれぞれの応急対応方針を備え、連邦政府は必要に

⁴ Fire Safety Victoria strategy

応じて関与、支援することになっている。以下、カリフォルニア州南部林野火災に関する日本国内のレポート等を参考に、①関係機関の連携・連絡体制、②住民に対する広報・避難等の安全対策に関する記述を抽出する。

番号	火災の名称	火災発生日	焼失面積 (ha)
①	Grand Prix	10月21日	28,000
②	Piru	10月23日	25,600
③	Old	10月25日	36,500
④	Simi	10月25日	43,300
⑤	Cedar	10月25日	112,000
⑥	Paradise	10月26日	22,700

ア. 関連機関の連携・連絡体制

○州内の防災機関同士の応急対応組織を標準化し、それぞれの機関が災害時には協力して業務を遂行する制度として **SEMS⁵**が制定されている。この制度により、遂行業務の優先順位や機関相互の協力体制等をあらかじめ明確にしておくとともに、災害対応に要するコストの削減、防災資機材の効率的運用が図られている(文献 10)。

○具体的な組織整備としては、毎年多発する林野火災に対応するため、**California Department of Forestry and Fire Protection(CDF)**を組織している。また、**Governor's office of Emergency Services(OES)**が所有する消防車両が州内の消防本部に配置され、各消防本部によって運用されている。(文献 10)

○州機関は、州内の **County(郡)**及び主な **City(市)**が組織する消防本部、国有林等を管轄する連邦政府機関である **Department of Agriculture/Fire Service(USDA/FS** : 農務省林野局)と連携する体制にある(文献 10)。

○州及び各地方自治体(郡・市等)は被災者支援のための相互支援制度を結び、**OES**が中心に運用している。この制度は階層的に組み立てられており、例えば、必要物資の調達において、まず近隣市町村間で調整し、手配が不可能な場合は郡、州の出先機関、州政府、連邦政府等の上級機関に順次要請を上げていくものである(文献 10)。

○州内の災害に対する連邦政府の関与又は支援の方法は、2004年12月に制定された国家対応計画(**NRP⁶**)に規定されている。**NRP**は、大統領が国家レベルでの対応の必要性を認める災害⁷に対する、主に連邦政府対応を定めるものである(文献 11)。

○**NRP**では連邦政府諸機関が連携して提供すべき機能として、15種類の **Emergency Support Function**を定めている。**ESF#4**が消防機能に該当し、林野、農村地域、都市域の国有地での火災の発見及び鎮火、州政府や地方政府等の消火活動に対する人的・設備的支援を行う(文献 11)。

⁵ Standardized Emergency Management System

⁶ National Response Plan (2003年当時は Federal Response Plan であった。)

⁷ Incident of National Significance

○ESF#4 では、USDA/FS がコーディネータ(ESF Coordinator)として、日常の予防、直前の準備、応急対応、復旧対応、その後の被害緩和を通して連邦政府対応の全体調整を担うとともに、主管省庁(primary agency)として、担当機能に係る被災州支援活動の全体統制、被災地の活動拠点及びフィールドの実働部隊への人員派遣、Department of Commerce(DOC: 商務省)等の支援省庁(support agency)に対する必要支援の連絡と要請、役割分担管理と支援省庁及び州機関との活動調整、民間部門機関との連携を通じた資源有効活用度の最大化等を行う(文献 11)。

イ.住民に対する広報・避難等の安全対策

住民等の被害

○約 4,100 棟の住宅及び商業ビル等の焼失(2003 年 11 月 15 日時点、文献 12)。

○消防士 1 名を含む 24 人が犠牲になった。死亡原因例として、サンディエゴ郡で避難中の自動車内で 2 人、その他の状況で 14 人が死亡したほか、ロサンゼルス東約 80km のサンバナディーノでは、火勢が郊外住宅地を襲い民家 300 戸が焼失した際に、逃げ遅れた 2 人が死亡した(文献 12)。

第4章 林野火災発生時における消防活動体制のあり方

4.1 初動時における情報収集・連絡

林野火災の初動時における情報活動に関しては、情報連絡体制の確立と応援要請の必要性などを判断するための情報収集(火災状況の把握)が主要な課題といえる。

4.1.1 情報連絡体制の確立

林野火災の通報を受けた消防本部は、直ちに管轄の消防署(あるいは分署や出張所)及び消防団に対して出動指令を行う。その後、出動部隊からの火災状況(火災確認)の報告をもとに、関係機関に林野火災発生の連絡を行い、火災拡大に備えた情報連絡・活動体制を整える。

連絡を行う機関は、通常は都道府県(防災部局)、消防防災航空隊、市町村(防災部局)及び警察署となるが、出火場所や延焼拡大の危険性、あるいは周辺の状況によっては、都道府県森林部局、隣接市町村・消防本部、あるいは道路・交通・電力等の関係機関にも知らせておくことが望ましい。

特に乾燥・強風等により拡大危険が大きい場合には、早急に連絡して各機関に応援出動等の体制を整えておいてもらう必要がある。このような発災直後の基本的な情報連絡体制を図4.1.1に示す。

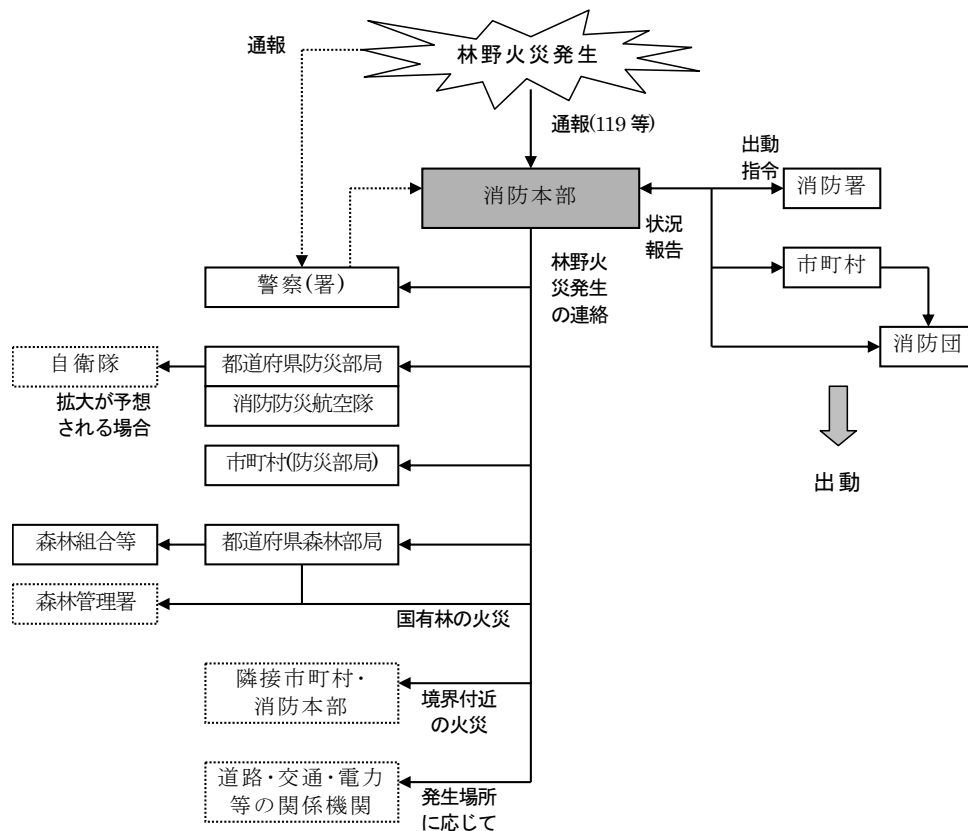


図 4.1.1 林野火災の発災直後の情報連絡体制

4.1.2 初期の情報収集(火災状況の把握)

林野火災時の情報収集の困難性は従前から問題点として挙げられている。特に、初動時においては、活動人員の不足もあって地上での情報収集は極めて困難といえる。事例調査で挙げられたように、高所監視カメラも情報収集のための1つの手段となり得るが、有効な範囲はかなり限定される。現状においては、早期に消防防災ヘリコプターを要請して空中から偵察を行うことが最も有効でかつ現実的な手段であり、これについては次節(4.2)で述べる。

4.2 応援要請

林野火災がある程度拡大した場合や拡大が予想される場合などには、管轄の消防署長(あるいは消防長)を最高指揮者とする現地指揮本部を設置し、消火及び情報収集等の防ぎよ活動を行う。消防本部では、現地指揮本部からの状況報告をもとに、消防防災ヘリコプター、自衛隊ヘリコプター、あるいは近隣の消防本部等の応援要請の必要性を判断し、必要に応じて所定の手続きに沿って応援要請を行う(ヘリコプター要請後に現地指揮本部を設置する場合もあり得る)。この場合の主な課題としては、応援要請手続きのマニュアル化とできるだけ早い段階での応援要請の実施が挙げられる。

4.2.1 応援要請手続きのマニュアル化

ヘリコプターの応援要請は、表 4.2.1 に示した法的手続きに従って行われ、これ自体は問題なく運用されているといえる。

表 4.2.1 ヘリコプター応援要請の法的手続き

応援要請のケース	根拠規定	手続き等
同一都道府県内の消防・防災ヘリコプターの応援	消防組織法第 30 条・39 条	協定または要領等
他都道府県の消防・防災ヘリコプターの応援	消防組織法第 30 条・39 条	協定
	消防組織法第 44 条	大規模特殊災害時における広域航空消防応援実施要綱
自衛隊ヘリコプターの応援	自衛隊法第 83 条第 1 項	災害派遣

しかしながら、事例調査で見られたように、これらの法的手続きに基づいた具体的な要請の方法・手順を熟知している職員が少ないところもあり、マニュアル化して周知しておくことが望ましい。例えば、岡山県では「岡山県下林野火災広域応援対応マニュアル」を作成し、この中で広域応援要請フロー(図 4.2.1)、ヘリコプターや地上消防隊の要請方

法等を明記するとともに、要請時の様式やヘリコプターの活用に関わる各種情報を掲載している。

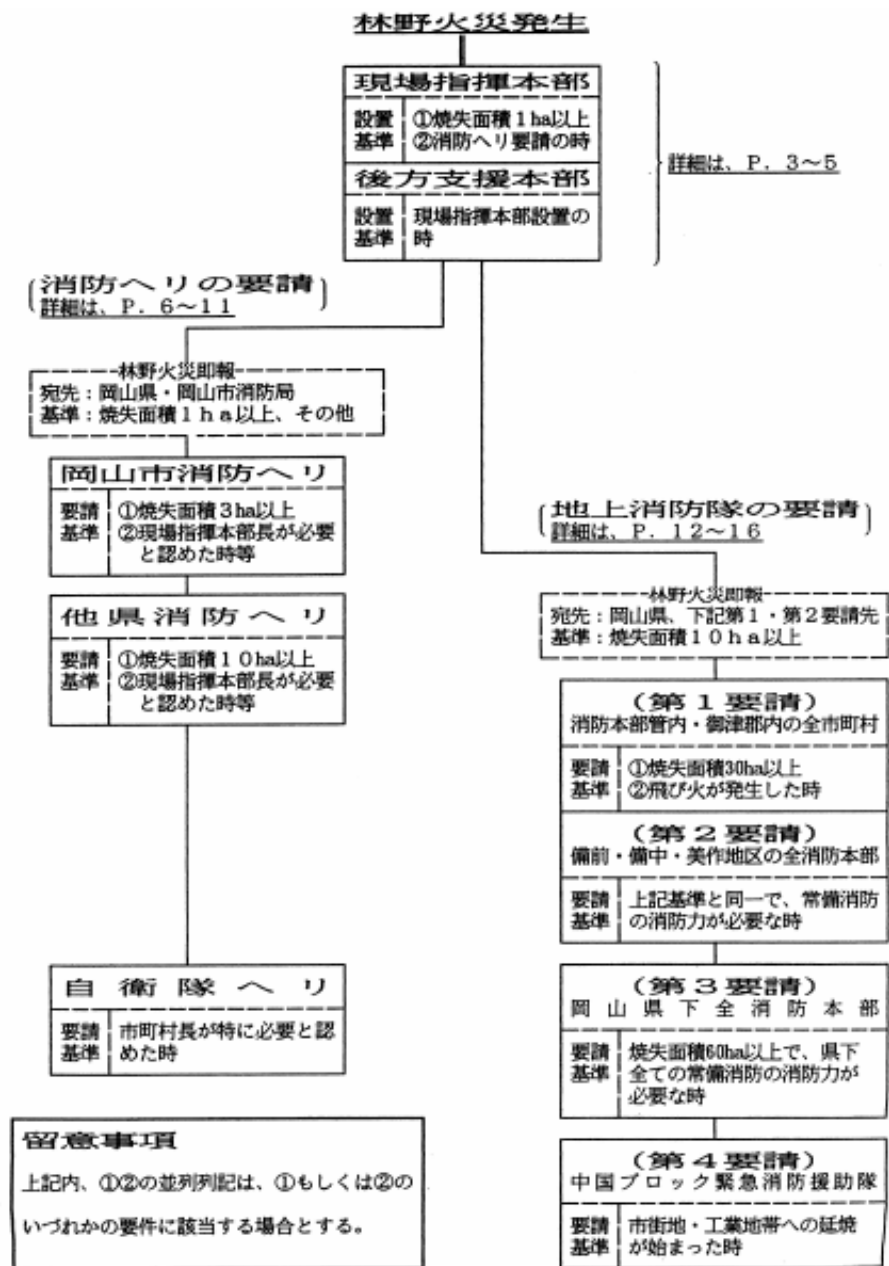


図 4.2.1 岡山県の広域応援要請基準フロー
(「岡山県下林野火災広域応援対応マニュアル」による)

4.2.2 早期の応援要請の実施

応援要請の判断は、基本的に林野火災の拡大状況や拡大危険、あるいは地形等による防ぎよ活動の困難性に基づいて行われる。林野火災においては、前述のように地上で火災の拡大状況を把握することが困難な場合が多い。したがって、火災状況の把握にはヘリコプターによる情報収集が必要になるが、そのためのヘリコプターの要請には火災状況が必要になり、一種のジレンマとなる。特に、乾燥・強風下では延焼速度が極めて速く、応援要請が遅れて対応が後手に回ることが多い(例えば松本市の林野火災事例では出火後 10

分で約 5 ha、1 時間で 70ha、また岐阜市の事例では出火後 10 分で 7～8 ha、40 分で 45ha が延焼している)。

このようなことから、消防庁では平成 14 年度に「林野火災対策に係る調査研究」のなかでヘリコプター要請のあり方について検討し、その結果をもとに以下のような通知を行っている。

林野火災の場合、地上での防ぎよ活動が困難な場合が多いことから、空中消火の有効性が認識されている。したがって、火災発生を覚知した場合、早期に空中消火の実施体制を整えることが被害軽減に役立つことから、以下の事項に留意して早急に対応を図るものとする。

ア.消防・防災航空隊への事前通報

消防本部は、林野火災を覚知した場合、同一都道府県内の消防・防災航空隊に第一報を入れ、航空隊が出動に備えて林野火災におけるヘリコプター用消火資機材の装着や準備を早期に行えるようにする。

イ.同一都道府県内の消防・防災ヘリコプターの要請

要請側市町村(常備消防の事務を処理する一部事務組合が設けられている場合は、当該一部事務組合とする。)の長は、日没までの活動可能時間に配慮して、できるだけ早期に同一都道府県内に消防・防災航空隊を有する首長に対して消防・防災ヘリコプターを要請し、災害状況の把握や消火活動を行う。

ウ.他の都道府県の消防・防災ヘリコプターの要請

要請側市町村の長は、強風・乾燥注意報や火災気象通報が発表されており延焼拡大が予想される場合などについては、火災覚知直後に同一都道府県内のヘリコプターとあわせて他の都道府県のヘリコプターの要請を行うことを考慮する。

エ.消防・防災ヘリコプターの要請にあたって提供すべき情報

要請側市町村が同一都道府県内の消防・防災ヘリコプターの要請にあたって提供すべき情報については、各都道府県における消防・防災ヘリコプターの応援協定による。

他の都道府県の消防・防災ヘリコプターの要請にあたっては、大規模特殊災害時における広域航空消防応援実施要綱(昭和 61 年 5 月 30 日付け消防救第 61 号、最終改正 平成 12 年 12 月 25 日付け消防救第 326 号)に基づき、要請側市町村の消防長は同一都道府県の知事及び応援側市町村の消防長に対し、次のような事項を明らかにする。

(ア)要請先市町村

(イ)要請者・要請日時

(ウ)災害発生日時・場所・概要

(エ)必要な応援の概要

また、要請側市町村の消防長は、要請後できるだけ速やかに、次の事項を応援側市町村の消防長及び要請側都道府県の知事に提供する。

(ア)必要とする応援の具体的内容

(イ)応援活動に必要な資機材等

(ウ)離発着可能な場所及び給油体制

(エ)災害現場の最高指揮者の職・氏名及び無線による連絡の方法

(オ)離発着場における資機材の準備状況

(カ)現場付近で活動中の他機関の航空機及びヘリコプターの活動状況

(キ)他にヘリコプターの応援を要請している場合における、ヘリコプター保有市町村消防

本部名または都道府県名

(ク)気象状況

(ケ)ヘリコプターの誘導方法

(コ)要請側消防本部の連絡先

(サ)その他必要な事項

オ. 応援ヘリコプター機数の判断

要請側市町村は、要請する応援ヘリコプターの機数について、給水場所、予想活動時間、離着陸場の場所等を考慮しながら判断する。なお、日頃から消防本部と航空隊が合同で図上訓練などを実施し、火災規模や諸条件に応じた必要機数の判断の目安をたてておく。

カ. 自衛隊ヘリコプターの要請

消防・防災ヘリコプターだけでは消火が困難と判断し、自衛隊のヘリコプターの派遣を要請する場合には、自衛隊法施行令第106条第1号から第3号に掲げるものの他、以下の事項について連絡する。

(ア) 派遣航空機の離着陸場の位置

(イ) 現地対策本部等設置場所

(ウ) 現地対策本部等への連絡要領

なお、自衛隊ヘリコプターの派遣にあたっては、日没までの活動可能時間等を考慮して早期の要請に努めるとともに、正式要請前に事前連絡を行い、できる限り消火活動までの時間短縮を図る。

キ. 同時多発火災の考慮

春先の乾燥・強風時においては林野火災が多発する可能性があり、応援要請先のヘリコプターが他の林野火災に出動していることも想定される。消防・防災ヘリコプターの出動要請にあたっては、要請側市町村は、広域的な状況を把握するため、ヘリコプターの運航に関する種々の情報の登録、検索を通じて当日の各航空隊の状況が把握可能となる消防庁の防災情報システム・ヘリコプター運航情報サブシステム(平成9年度整備)を活用されたい。

(林野火災の予防及び消火活動について、平成15年10月29日、消防庁防災課長)

現状においては、この通知に基づいてできるだけ早急にヘリコプターの応援要請が行えるような体制を整えておくことが最良の手段といえる。特に発災元と同一都道府県内の消防防災ヘリコプターについては、早期に出動して偵察活動を行うことが可能なことから、気象条件や出火場所等に応じて林野火災発生(確認)後直ちに要請が行えるような基準を作成しておくことが望ましい。例えば、出火場所に関しては、地形、道路(林道)、水利等の条件により地上からの状況把握や消火活動が困難な区域を事前に地図上に示しておき、その区域で火災が発生した場合には直ちにヘリコプターを要請するような方法が考えられる。

4.3 現地指揮本部の設置・情報連絡体制

林野火災が拡大して長時間にわたる消防活動が必要と判断される場合には、火災現場の状況を総合的に把握し、集結した多数の機関の部隊により組織的な防ぎよ活動を行うための中核機能として、地元の消防署長(あるいは消防長)を最高指揮者とした現地指揮本部が設置される。現地指揮本部に関しては、設置場所や構成、情報収集活動、関係機関との連携のための情報共有等が重要な課題となる。

4.3.1 現地指揮本部の要件

現地指揮本部の主な役割としては、火災や活動状況の把握(情報収集)、防ぎよ戦術の決定、部隊の運用・指揮(情報伝達)、情報伝達のための無線統制、防ぎよ活動のための関係機関との連絡・調整等があり、設置場所及び構成に関わる要件は次のようになる。

(1)設置場所

現地指揮本部の設置場所に関わる基本的な要件としては次の事項が挙げられる。

○火災現場が見渡せること。

○活動現場との無線通信が良好に行えること(無線障害がないこと)。

このほか、電話や FAX、あるいはインターネット等の情報通信機器が利用でき、アクセス(道路)条件が良好であることが望ましい。火災現場近くに消防出張所や公民館などの公共施設があればこれらを利用できるが(第2章の火災事例の中には民間企業の敷地に設置した例もある)、そのような条件のよいケースは稀である。多くの場合火災初期は現場近くで消防指揮車を置いて仮設本部とし、その後火災の進展に伴い適地にテントを設営するなどして移動することになる。したがって、指揮本部で使用する仮設電話や FAX、コピーやパソコン、またこれらを使用するための非常電源の手配について事前に検討しておく必要がある。

(2)構成

現地指揮本部には、地元消防本部や消防団のほかに、都道府県(防災部局及び森林部局)、市町村、応援消防隊(消防防災航空隊及び地上部隊)、自衛隊、警察署、森林組合等の関係機関の指揮者(責任者)が参画し、情報共有・連携を行いながら一貫した防ぎよ活動を行う必要がある。特に、都道府県(防災部局)、市町村、警察署等の地元関係機関は、できるだけ早期に担当者を現地指揮本部に派遣し、情報収集・連絡等の活動に従事すべきである。

なお、多数の消防防災ヘリコプターや自衛隊ヘリコプターが活動する場合には、現地指揮本部においてヘリコプターの運用に関する調整を行い、情報の共有化を図る必要性が生じてくる。したがって、現地指揮本部と各ヘリコプターの指揮所は同一場所にあることが望ましいが、やむを得ず場所が離れた場合には、連絡員を現地指揮本部に派遣して密接に連携できるようにしておく必要がある。このような現地指揮本部の基本構成を図 4.3.1 に示す。

このほかに、林野火災の影響が電力や交通等に影響を及ぼす危険性がある場合には、これらの関係機関に現地指揮本部への参画を要請することが望ましい。実際に、林野火災事例(第2章)においても、電力会社や水道局の担当者が現地指揮本部に参画したケースが見られる。

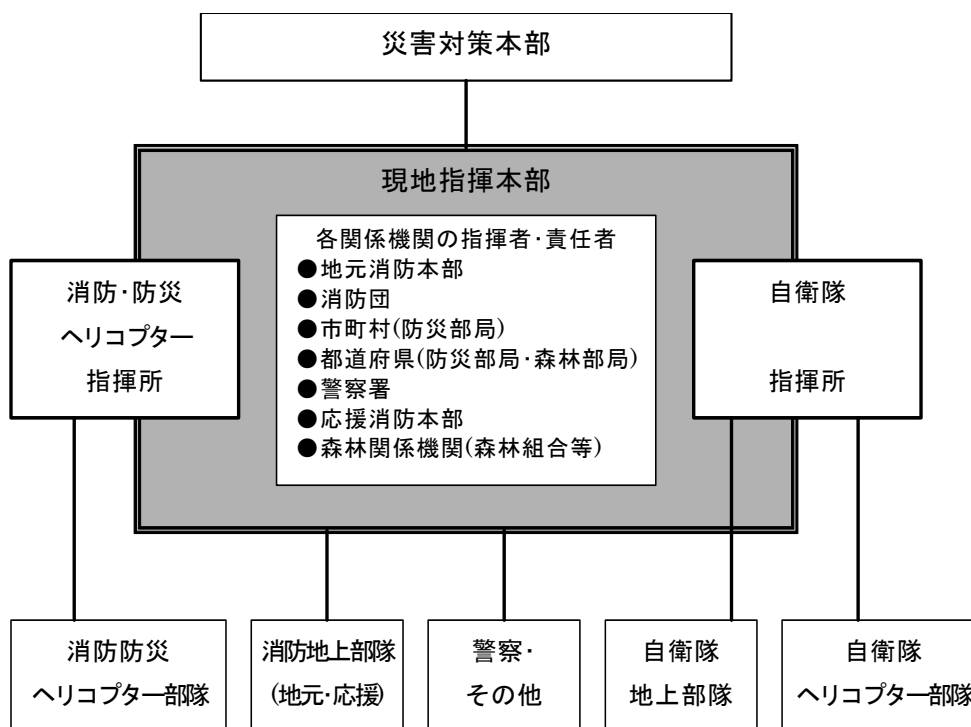


図 4.3.1 現地指揮本部の基本構成

(消防庁・林野庁：林野火災に係る研究報告書，平成 15 年 3 月をもとに一部修正)

4.3.2 情報収集活動

林野火災においても、他の災害と同様に情報収集が基本になる。したがって、現地指揮本部に各関係機関の無線施設を集結し、また他の利用可能な機器・手段を用いて火災状況や各部隊の活動状況の把握に力を注ぐことになる。現地指揮本部で収集すべき情報を整理したものを表 4.3.1 に示す。

情報収集の方法としては、主に地上で活動する部隊からの連絡(報告)とヘリコプターによる空中偵察となるが、地上での進入が困難な林野火災では後者が効果的である。

空中偵察にあたっては、ヘリテレ(ヘリコプターテレビ伝送システム：図 4.3.2)と、この画像を現地指揮本部で見るための可搬型(あるいは車載型)受信装置が特に有効である。平成 19 年 1 月現在、ヘリテレが整備されているのは都道府県、消防本部あわせて 31 団体であるが、可搬型受信装置とあわせて今後整備を進めていくことが望まれる。

ヘリテレが使用できない場合には、上空からデジタルカメラやデジタルビデオで撮影し、現地指揮本部に持ち込んでパソコン等で見ることになる。ヘリテレはあっても現地で直接映像が見られない場合には、基地局(都道府県や消防本部の庁舎)で得た情報を現地指揮本部に送信することになるが、その場合できるだけ画像送信(静止画であっても)が行えるような手段を講じておくことが望ましい。

なお、消防防災ヘリコプターにヘリテレが未整備、あるいは消防防災ヘリコプターが消火活動中等でヘリテレによる情報収集が困難なとき、県消防防災課から警察本部に依頼し、警察用ヘリコプターによるヘリテレ映像の提供を受ける場合がある。

また、ヘリコプター以外の情報収集機器(システム)についても検討を行う必要がある。その場合、前述の高所監視カメラや GPS 測位機器(携帯電話)を利用したシステムが考えられるが、前者は監視可能なエリアが限られ、後者は通信サービスエリアの問題のほかに情報収集要員の問題もある。本検討では、新しい情報収集手段として無人航空機(UAV)の利用可能性について検討する(第5章)。いずれにしても、これらの情報収集機器(システム)は、林野火災だけでなく災害全般で活用することを前提に整備を検討していくことになる。

表 4.3.1 現地指揮本部で収集すべき情報

項目	内容	主な収集先	備考
火災に関する情報	○出火場所 ○拡大範囲・火勢 ○延焼方向・飛火発生	○各機関の活動部隊	防ぎよ戦術決定、応援要請判断の基礎となる情報であり、できるだけ早く収集する。
入山者に関する情報	○入山場所 ○人数・状態	○各機関の活動部隊(情報収集隊) ○森林施設管理者	
現場及び周辺の状況に関する情報	○地形・林相 ○道路・水利 ○防火帯 ○人家・重要施設 ○飛行障害物 ○農・漁業の状況	○各機関の活動部隊(情報収集隊) ○地図(地形図・森林基本図等) ○林野関係機関	事前にできるだけ地図に書き込んで林野火災防ぎよ図として作成しておく。
応援出動に関する情報	○出動準備状況 ○出動内容(機種・機数・人員・資機材等) ○到着予定時刻 ○応援側からの要請事項	○応援側消防本部・都道府県 ○自衛隊	応援要請以降
消防活動(地上)に関する情報	○活動部隊 ○活動場所 ○活動内容 ○要請事項 ○安全情報	○各機関の活動部隊	
消防活動(空中)に関する情報	○散布地点・散布効果 ○補給作業等の状況 ○要請事項 ○安全情報	○消防・防災ヘリコプター指揮所 ○自衛隊指揮所	空中消火実施以降
気象に関する情報	○現在の風速・風向・湿度及び今後の予想 ○今後の降水予想	○最寄の気象官署	一定時間間隔(例えば1時間ごと)に送信してもらうことが望ましい。

(消防庁・林野庁：林野火災に係る研究報告書，平成15年3月による。)

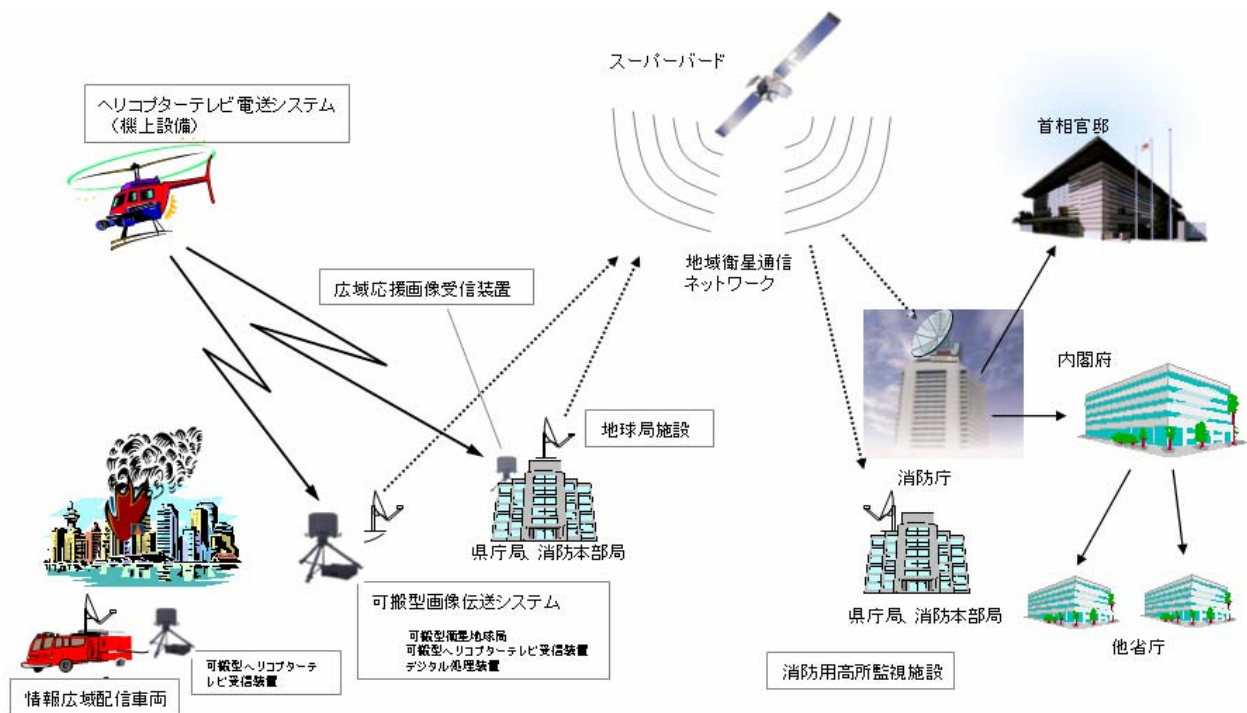


図 4.3.2 ヘリコプターテレビ電送システム(消防防災ヘリコプター)

4.3.3 連携のための情報共有

現地指揮本部で収集した情報は、活動に携わる各関係機関で共有し、一貫した防ぎよ戦術の決定や活動のための指揮・連絡等に活用する。情報共有のための手段としては、従来から林野火災防ぎよ図が用いられており、その作成方法についても自治体や関係機関によりマニュアル等が作成されている。例えば、岡山県下林野火災広域応援対応マニュアルには、林野火災防ぎよ図の作成に関して以下のように記載されている(一部省略)。

1. 基本原則

- ① 林野火災対応に用いる地図は、現場指揮本部・消防隊・航空隊・全関係機関が同一のメッシュ地図を用い、統一の取れた判断の下に、総合的な防ぎよ活動と連絡調整を行うことを原則とする。
- ② 特に、消防ヘリを含む応援要請の場合は、作成を必須とする。

2. メッシュ地図の種別縮尺

メッシュ地図は「基本図」と「詳細図」の2種類とする。

基本図	縮尺	1 / 25, 000 (原則)	
		主要目的	主要記入項目 (現場指揮本部記入)
		① 火災発生地点、火災の状況把握 ② 現場指揮本部等位置表示 ③ 地上消防隊の運用表示 ④ 消防ヘリの運用表示 ⑤ 現段階での防ぎよ方針指示	① 出火箇所、消失・延焼状況 ② 現場指揮本部等位置 ③ 消防隊集結場所、消防隊展開位置 ④ 空中消火場所、臨着場、給水場 ⑤ 防ぎよ帯位置、風向き等
詳細図	縮尺	1 / 5, 000 または 1 / 2, 500	
		主要目的	主要記入項目 (現場指揮本部記入)
		① 火災発生地点、火災の状況把握 ② 地上消防隊の活動指示 ③ 消防ヘリの活動指示 ④ 現段階での防ぎよ方針指示	① 出火箇所、消失・延焼状況、風向 ② 現場への到達路・各消防隊展開位置、水利場所、ホース延長状況 ③ 空中消火場所、臨着場、給水場所 ④ 防ぎよ帯位置、風向き等

3. 作成部署と作成スケジュール

初期出動時	① 消防本部等は、当該地区の「基本図」と「詳細図」を所定量コピーし、各出動隊に配布 ② 初期出動隊は、持参した「基本図」と「詳細図」で判明事項を指令室等と無線連絡
現場指揮本部設置時	① 現場指揮本部は、「基本図」と「詳細図」に、判明・決定事項を随時に記入 ② 以降、上記内容を後方支援本部及び各消防隊へ無線等で伝達
消防ヘリ及び地上消防隊の応援要請時	① 現場指揮本部では、現段階での、判明・決定事項を所定量コピーし、各応援消防隊に配布 * 以降、継続実施

[メッシュ地図不備の場合]

- 1 火災の覚知と同時に、保有する地図に1 cm 角のメッシュを入れ、縦番号(1～)・横記号(ア～)を記入し、所定量コピーすること。
- 2 上記の場合も、「基本図」と「詳細図」の2種類作成することが望ましい。

林野火災防ぎよ図の作成にあたっては、基本図は国土地理院の1/25,000地形図、詳細図は各自治体が保有する都市計画図(1/2,500)、あるいは森林基本図(1/5,000)がベースとなる。基本図には、事前に以下のような情報を記入しておき、火災発生時には火災や活動に関わる情報を書き込んでいくことになる。

- 地形等 (崖、河川、湖沼、池、ダム等)
- 林況 (針葉樹林、広葉樹林、その他)
- 道路 (消防車の走行、消防隊員の進入等の消防活動に必要な道路)

- 建物等（公共建物、養護施設、不特定多数利用施設、危険物所在箇所）
- 消防施設等（消防機関・消防団、通信施設、防火帯、無線不感地帯）
- 消防水利（消火栓、防火水槽、自然水利）
- ヘリコプター離発着場、給水地点（候補地）

なお、近年は GIS(地理情報システム)の機能向上、自治体への普及が進んでいることから、これを利用して林野火災防ぎょ図の作成・管理を行うことが望まれる。

ひとつの方法として、消防科学総合センターが開発して自治体(都道府県や市町村)の防災部局及び消防本部)に配布している防災 GIS を活用することが考えられる。この方法については別途検討する(第7章)。

もう1つの方法として、都道府県の森林部局では、管内の森林に関わる地図や各種の情報を所有・管理しており、そのための GIS を整備しているところもあることから、これを活用することが考えられる。一例として、インターネットで公開している岐阜県の森林 GIS(<http://www.pref.gifu.lg.jp/pref/s11511/map/index.html>)の画面を図 4.3.3(a~c)に示す。このシステムでは、地図上に樹種等を表示したり、衛星画像を重ねて表示できるほかに、3次元表示を行うことも可能である。

このようなシステムをベースとして、林野火災防ぎょに関わる情報(事前情報や火災時の情報)の入力・表示等が行えると、火災時の有効な情報共有手段として活用できるものと考えられる。したがって、今後、都道府県の防災部局と森林部局が十分に連携・協力して、林野火災防ぎょ図の作成、あるいは防ぎょ図をベースとした情報共有のための GIS を構築していくことが望まれる。

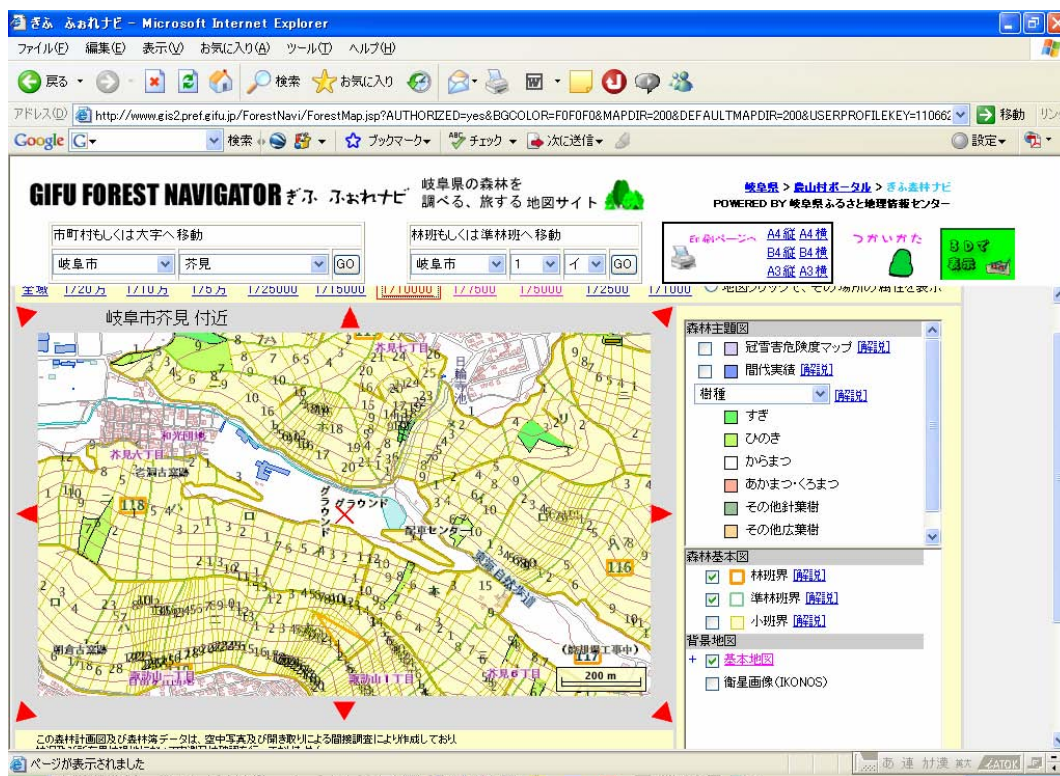


図 4.3.3(a) 岐阜県の森林 GIS (地図及び樹種の表示)

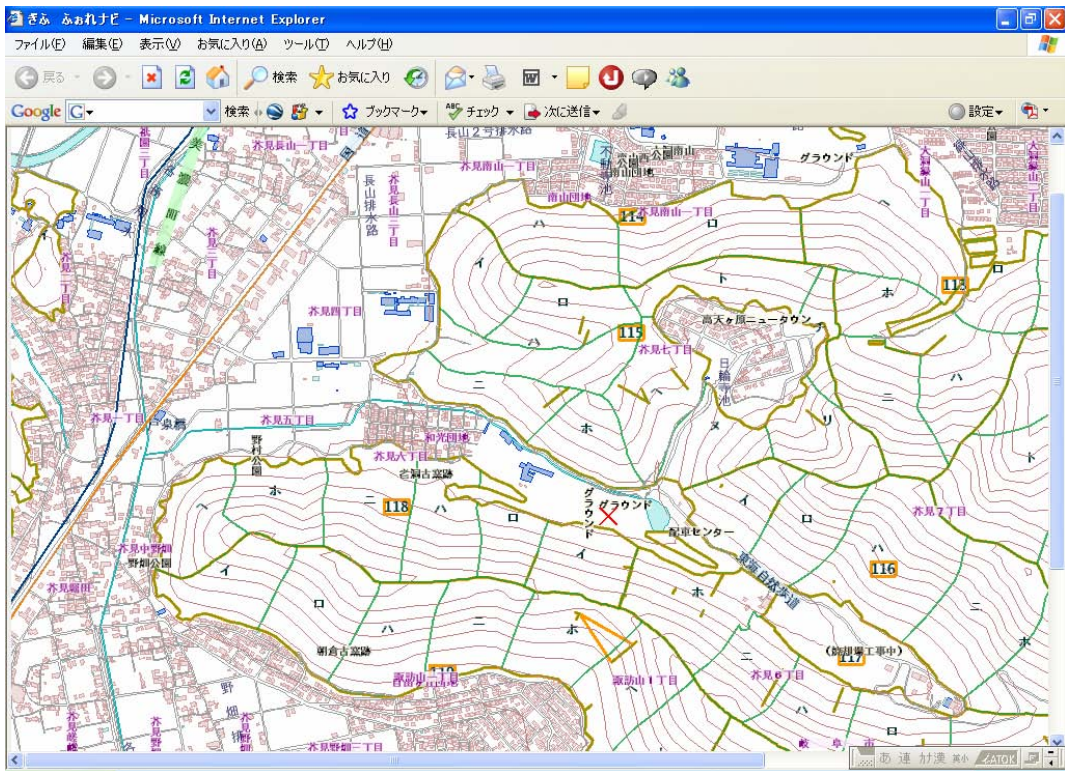


図 4.3.3(b) 岐阜県の森林 GIS (地図大画面の表示)



図 4.3.3(c) 岐阜県の森林 GIS (3次元表示)

4.3.4 無線通信体系

林野火災の防ぎょ活動を行う各機関の部隊から情報収集を行い、さらに現地指揮本部

で決定した戦術を各部隊に伝達するためには、無線施設が最も重要な手段となる。したがって、現地指揮本部に消防無線、自衛隊無線、航空無線等の無線施設を設置し、支障なく使用できるような体制を整える必要がある。このような無線通信体系の一例を図 4.3.4 に示す。

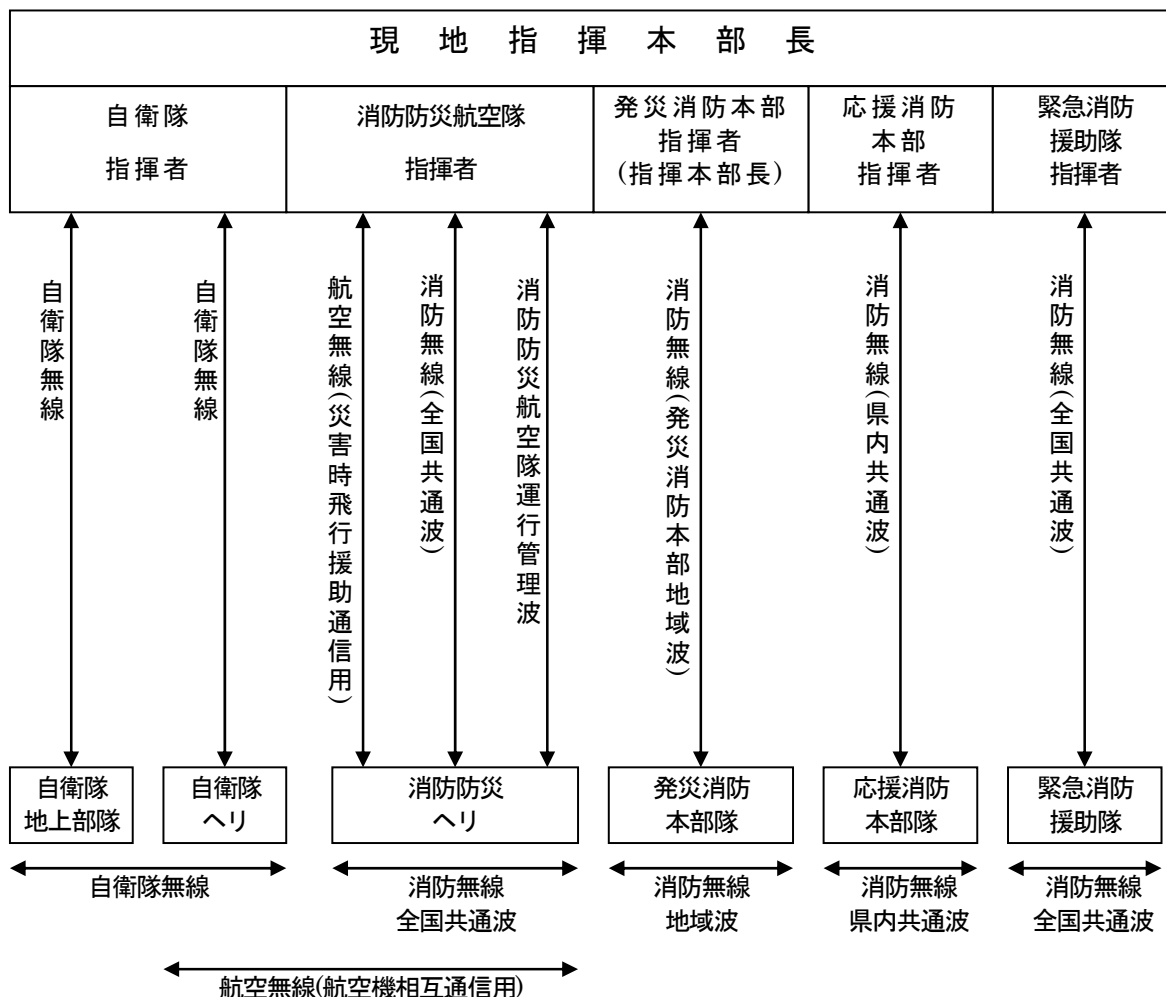


図 4.3.4 林野火災時における基本的な無線通信体系の例

なお、従前から言われていることではあるが、現地指揮本部と消防地上部隊、消防地上部隊相互の無線連絡にあたっての留意点を以下に挙げておく。

- 2 波以上の消防無線波が使用可能な場合には、指揮連絡系統と部隊相互の連絡系統に分けて運用する。
- 使用できる消防無線波が 1 波の場合には、指揮連絡系統を優先させ、部隊相互間の緊急連絡の必要があるときは割り込み通信を行う。
- 前進指揮所は部隊相互の通信統制を行い、必要な通信以外は制限する。各部隊は傍受を原則とし、送信は必要最小限に限って簡潔明瞭に行う。
- 不感地帯がある場合には、高性能無線機を使用するか、あるいは適切な場所に中継所(部隊)を配置する。中継所(部隊)は、すべての無線通信を傍受して必要な事項を連絡す

る。また、ヘリコプターを無線通信の中継所とすることも考えられる。

○山林内での長時間の活動も考えられるため無線機の予備バッテリーを携行する。

○無線通信を補完する通信機器として携帯電話や衛星電話を活用する。これらの機器についても予備バッテリーを携行する。

4.4 災害対策本部の設置・情報連絡体制

林野火災が大規模化した場合には、防ぎよ活動の中核として情報収集及び部隊の指揮・運用を担う現地指揮本部が設置され、これを後方支援するための機能として市町村に災害対策本部(林野火災対策本部)が設置される。さらに大規模化して隣接市町村に延焼したような場合には、都道府県に災害対策本部が設置され、国も含めた広域的な関係機関の連絡・調整を行うことになる。この場合、市町村や都道府県の災害対策本部において、現地指揮本部との情報連絡手段を確保するとともに、映像・画像情報(ヘリテレ映像)を共有できるような体制整備が課題となる。

4.4.1 現地指揮本部との情報連絡手段の確保

現地指揮本部が消防出張所や公民館等の公共施設に設置された場合には、電話、FAX、インターネット等の多様な連絡手段を利用することができる。しかしながら、山林内のテント設営の場合には、通信手段は限られ無線や携帯電話に頼っているのが現状であり、画像等による情報連絡手段の構築が望まれる。例えば、玉野市では、デジタルカメラで撮影した現場写真をパソコンに保存し、携帯電話(FOMA)により市のイントラネットに接続して消防本部(通信指令室)や市災害対策本部に送信するような手段を講じている(図 4.4.1)。

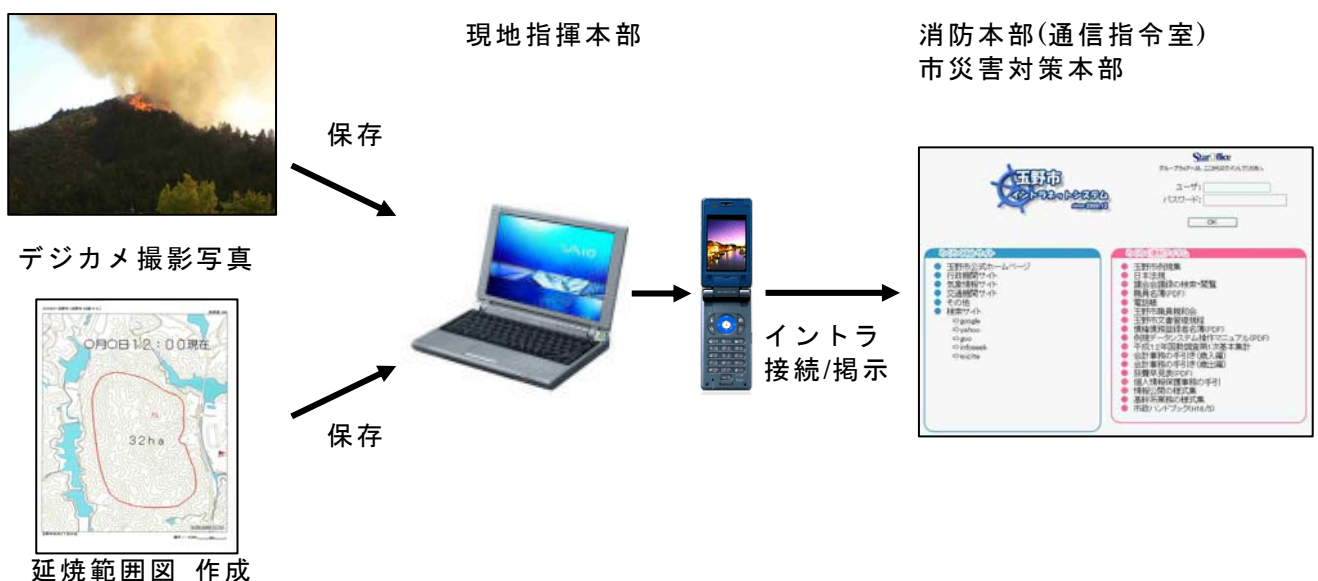


図 4.4.1 玉野市における情報通信・共有手段

4.4.2 映像・画像情報の共有

林野火災の防ぎよ活動にあたってはヘリテレ(図 4.3.2)の活用が極めて有効である。消防防災ヘリコプターによるヘリテレ映像は、通常は基地局のある都道府県あるいは消防本部(庁舎)に送られてくる。警察や自衛隊のヘリコプターによるヘリテレ映像は、それぞれの機関から都道府県(災害対策本部)に提供を受けることになる。現地指揮本部に車載型や可搬型の受信装置があればそこで直接映像を見ることが可能であるが、そうでない場合には、都道府県(災害対策本部)から映像を市町村(災害対策本部)や現地指揮本部に送信して共有できることが望ましい。映像を直接送信することが無理であれば、断片的な静止画像として送っても十分に活用できるであろう。また、現地指揮本部において、無人航空機による撮影画像(第5章)が得られれば、これを現場で活用するだけでなく、市町村や都道府県の災害対策本部に送信する手段が必要になる。映像・画像情報を中心とした災害対策本部と現地指揮本部との基本的な情報連絡体制を図 4.4.2 に示す。

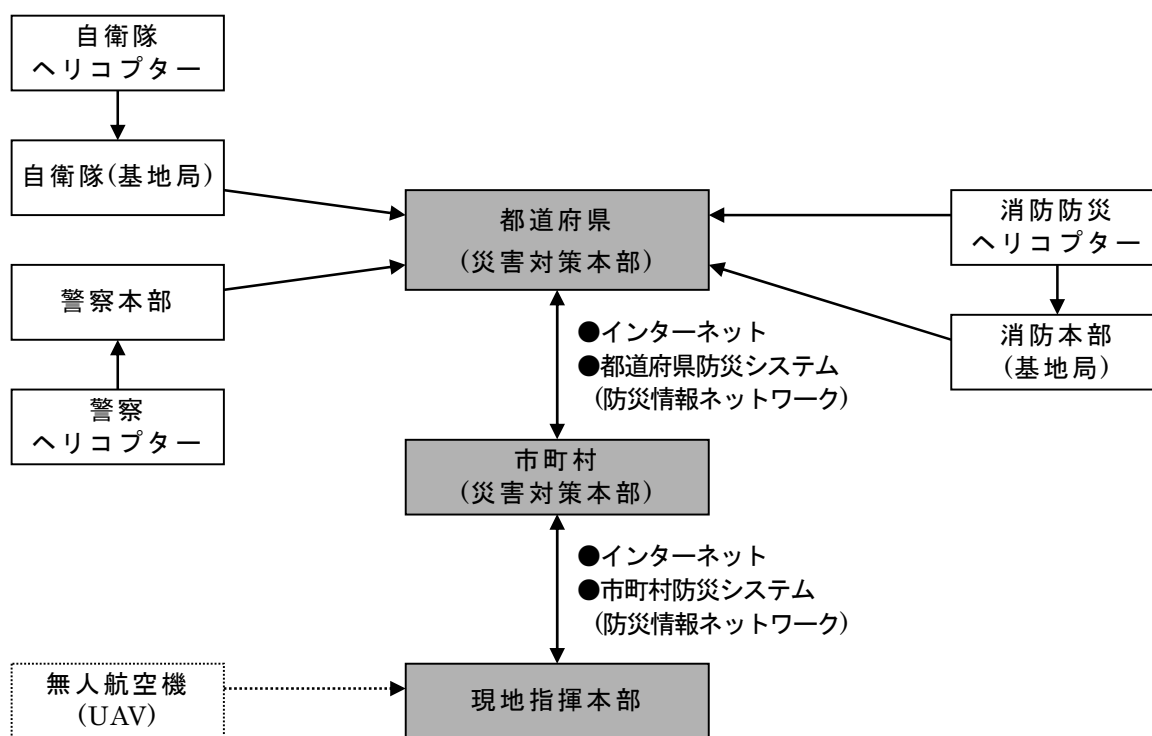


図 4.4.2 災害対策本部と現地指揮本部との情報連絡体制(映像・画像情報)

4.5 空中消火時の情報連絡体制

ヘリコプターを活用した林野火災の消火活動のあり方については、安全対策も含めて林野火災に係る調査研究報告書(消防庁・林野庁、平成 15 年 3 月)に詳しく記載されている。

また、消防庁では、平成 18 年度「消防防災ヘリコプター複数機による航空消防活動に係る運用マニュアル作成検討会」を設置し、大規模災害時等における航空消防防災体制の充実強化に向け、複数の消防防災ヘリコプターが連携した局地的活動をより効果的かつ安

全に行うための運用マニュアルの検討、作成及び検証を行っているところである。

これらのことから、ここでは空中消火活動時における情報連絡・連携の要件について述べるものとする。

空中消火を行うにあたっては、現地指揮本部において各機関のヘリコプターや地上部隊からの情報を統括し、効果的な防ぎよ戦術を決定し、各部隊(空中及び地上)に活動方針や活動エリアを的確に伝達することが要求される。そのためには、火災や活動に関わる詳細な情報を必要し、現地指揮本部員が消防防災ヘリコプターに搭乗して情報収集を行うことが望ましいが、これは現在ほとんどの火災事例において実施されている(第2章 2.2)。

情報の統括、戦術決定、指揮・連絡は、すべて 4.3.3 で述べた林野火災防ぎよ図(主に詳細図)をベースとして行われることから、各機関・部隊が共通の地図を所有することが不可欠である。

また、自衛隊のヘリコプターが活動する場合には、空中消火用の資機材・消火薬剤の搬送、空中消火基地での資機材組み立てや注水・攪拌等の準備作業が必要になることもある。これらの作業を現地指揮本部で行うことは困難であり、市町村や都道府県の災害対策本部による後方支援体制が重要になる。

このような空中消火活動にあたっての情報連絡・連携体制を図 4.5.1 に示す。

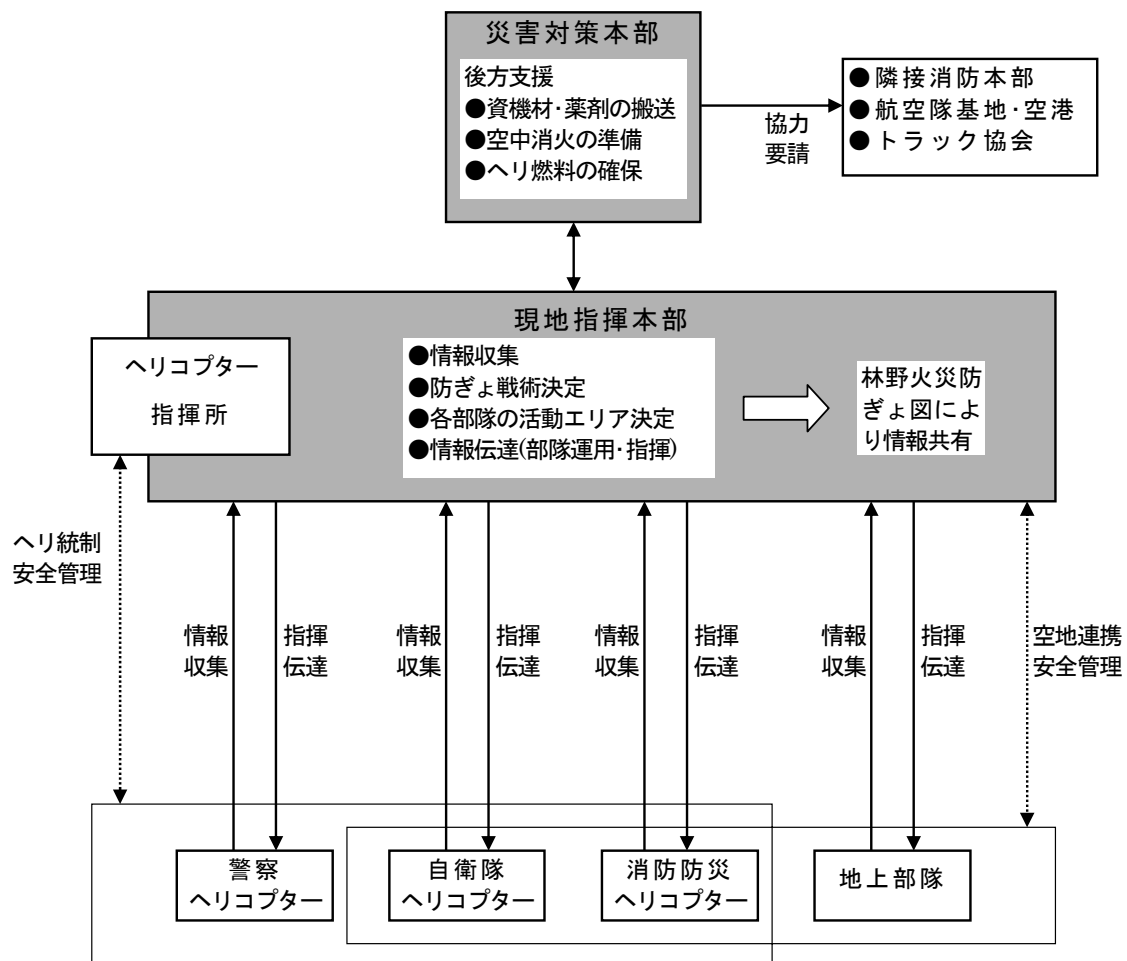


図 4.5.1 空中消火活動時の情報連絡・連携体制

4.6 住民等の避難対策

林野火災時における住民等の避難は概ね次のようなプロセスにより行われ、これらを迅速・的確に行うこと、その際の現地指揮本部と後方支援組織である市町村災害対策本部との緊密な連携が主要な課題となる。

- ①火災の状況把握
- ②避難対象の状況把握
- ③延焼予測・要避難判断
- ④避難勧告の発令・避難の実施

火災の状況把握は前述(4.3.2)のとおりであり、以下に②以降の要点について述べる。

4.6.1 避難対象の状況把握

林野火災時における避難対象としては、山林内あるいは山林に隣接した住居(居住地区)、養護施設(老人ホーム等)、学校・幼稚園、ゴルフ場、自然公園、あるいはハイキングや山菜採りによる入山者等が考えられる。これらの情報については、事前に場所、居住者・利用者人数、緊急時の連絡方法(居住地区の場合は自治会や町内会等)を把握して、林野火災防ぎょ図(基本図)に記載しておくことが望ましい。

林野火災が発生・拡大した場合には、延焼範囲の近くにある地区や施設を抽出し、林野火災が発生・拡大中の情報を伝え、あわせて居住者や利用者の現況を連絡してもらい、早めに避難が必要になった場合の対象者数等を把握しておく。このような情報連絡に関わる作業を現地指揮本部で行うことは困難と考えられ、市町村災害対策本部(後方支援本部)と連携して迅速かつ効率的に実施すべきである。また、現地指揮本部では、ヘリコプターにより近隣の山林内の入山者を捜し、空から下山を呼びかけるとともに、入山者情報を災害対策本部に連絡して情報共有を図ることが必要である。

4.6.2 延焼予測・要避難判断

現地指揮本部では、収集した火災(延焼範囲や飛び火等)の情報をもとに、近隣の居住地や施設に延焼が及ぶ可能性を予測し、避難勧告を行うべき区域と時間の把握に努めることになる。延焼予測にあたっては、現地指揮本部で手軽に使用できる延焼シミュレーションシステムがあれば有用であるが、ない場合には風向・風速、山林の地形、可燃物(樹木)や防火帯の状況から大まかな見当をつけることになる。

延焼予測に必要な気象情報は、地元の気象台と連携し、市町村や都道府県の災害対策本部を通して入手する方法が考えられる。実際に林野火災が発生した際には、各地の気象台から消防活動を支援するための気象情報の提供を行っており、2002年4月の岐阜市(及び各務原市)の林野火災においても、岐阜地方気象台から市防災対策課に対して、刻々と変化する風向・風速や湿度とともに今後の予測も含めて、防災気象情報として図 4.6.1 のような形式で30分間隔で提供を行っている(木津寛二:岐阜地方気象台が発表した山林火

災時の防災気象情報、日本災害情報学会第4回研究発表大会予稿集, 2002)。

ただし、気象台等がある場所と林野火災現場付近では、気象状況、特に風向・風速は大きく異なることもあり、現地指揮本部に簡易風速計を設置するなどして総合的に判断することが必要である。

10分値データ			4月5日 岐阜地方気象台
時刻	風向	風速(m/s)	湿度(%)
18:30	西北西	7.8	34
19:00	北西	5.2	35
19:30	西北西	4.7	38
20:00	西北西	4.8	39

<p>予報官コメント</p> <p>5日20時発表</p> <p>日没後北西の風は、徐々に弱まる見込み。 空気の乾燥した状態は続く</p>	<p>その他の時間に発表した予報官コメント例</p> <p>★5日21時 5日夜遅くから6日昼前は、北西の風2~3m/s 6日昼ごろから夕方まで南から南西の風最大6m/s 6日夕方まで空気の乾燥した状態が続く</p> <p>★6日08時30分 これから宵のうちまでの風は南風、最大6m/s</p> <p>★6日11時 昼前から風は南風になり湿度が上昇する。 西日本から雨雲が東進中。 県内での雨の降り始めは、夜になってから</p>
--	--

図 4.6.1 岐阜地方気象台が発信した防災気象情報(30分毎)
(木津寛二：岐阜地方気象台が発表した山林火災時の防災気象情報、
日本災害情報学会第4回研究発表大会予稿集, 2002 による)

4.6.3 避難勧告の発令・避難の実施

居住地区や養護施設、レクリエーション施設等に危険性が及ぶと判断された場合には、これらの地区・施設に対して避難勧告(・指示)が出される。避難勧告の発令、伝達、避難誘導、避難所の開設・運営等の一連の避難対策は、基本的に市町村防災計画に基づいて行われる。したがって、現地指揮本部で把握した火災状況や延焼危険に関する情報を市町村(災害対策本部)に伝え、市町村が実施した避難対策の状況を現地指揮本部に伝えるなど、緊密な情報連絡・連携体制が要求される。

避難勧告の伝達は、防災行政無線、広報車、消防団あるいは町内会・自治会による巡回など、市町村防災計画に記載された手段を用いて行うことになる。事例調査(第2章)によると、防災行政無線が最も有効とのことであるが、山林地域では空白地帯も多く、他の伝達手段もあわせて検討・整備しておく必要がある。また、ゴルフ場や自然公園等については、施設の放送設備を有効に活用できるよう、事前に調整しておくことが望ましい。

なお、強風時においては、延焼速度が早いだけでなく、数 100m 隔てて飛び火延焼することもある。さらに、避難対象には、老人ホーム等の養護施設のように避難に時間を要

するものもあり、迅速な避難の判断、避難勧告の発令・伝達が必要になる。

上記のような避難対策に関わる情報連絡・連携体制を図 4.6.2 に示す。

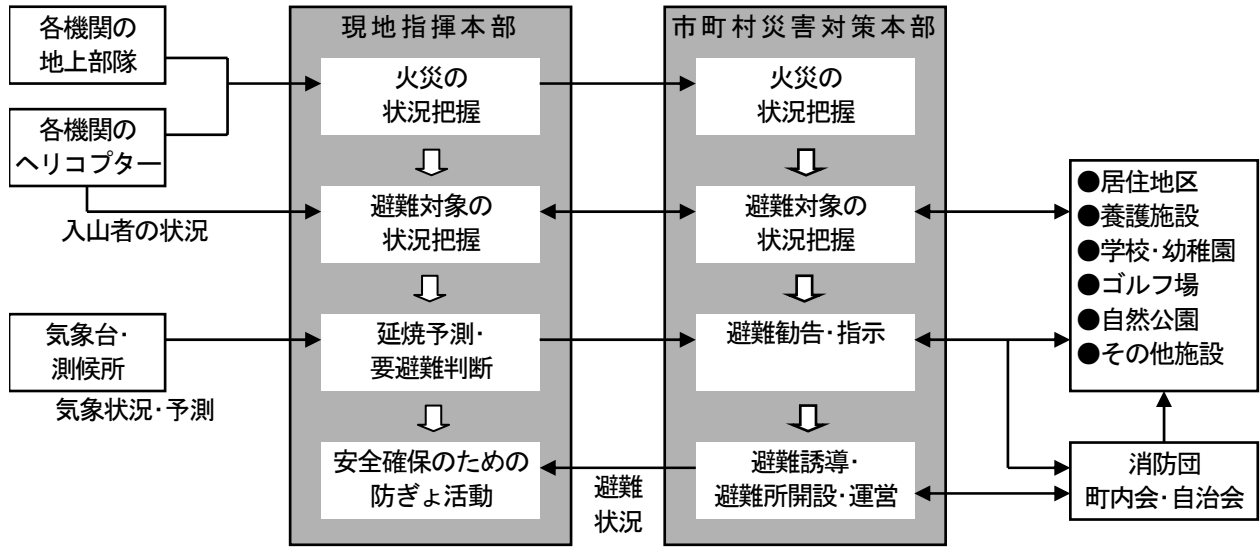


図 4.6.2 避難対策に関わる情報連絡・連携体制

4.7 一般住民に対する広報

林野火災発生時の広報は次の2つの観点で重要になる。1つは住民に正確な情報を提供し余計な不安感を与えないようにすることで、もう1つは消防機関や市町村への問い合わせを減らし職員が火災対応に専念できるようにすることである。広報については、適切な内容や手段とあわせて、消防機関(現地指揮本部)で対応が困難な場合もあることから、市町村(災害対策本部)との連携が課題となる。

4.7.1 広報内容

林野火災時の広報は、報道機関(テレビ、ラジオ、新聞)のほか、防災行政無線、広報車、有線放送、インターネット等を利用して行うが、市町村災害対策本部に広報班など専用窓口を設け内容の一元化を図る。

広報すべき内容としては、主に次の事項が挙げられる。

- 林野火災の発生日時及び場所
- 延焼及び被害の状況
- 消火活動の状況
- 避難勧告・指示の対象(地区や施設等)
- 避難者・被災者の状況(安否等)
- 電力等のライフラインへの影響
- 道路及び交通機関への影響

○住民に対する協力要請及び注意事項

ただし、これらの事項は、羅列的に伝えるのではなく、火災の状況や住民の情報ニーズを踏まえて適切に行う。例えば、避難勧告・指示を行った場合には避難者の状況、ライフラインや交通機関への影響があった場合にはこれらの被害状況や復旧見込みを優先的に広報する必要がある。

4.7.2 広報手段

広報手段についても、広報を行う場所や内容にあわせて適切なものを活用する。広域に伝える場合には報道機関、簡潔な情報を特定の区域に伝える場合には防災行政無線や広報車、詳しい情報を正確に伝える場合にはインターネットが有効である。

インターネットに関しては、市町村や消防機関のホームページに災害情報(あるいは火災情報)のサイトを設けているところが多く、これらを活用すれば容易に情報提供を行うことができる。ライフラインや交通に関する情報を提供する場合には、これらの機関に対してホームページに情報を掲載してもらうなどの協力を要請することが望ましい。ただし、この場合にも広報内容の一貫性には留意する必要がある。

このような広報活動に関わる情報連絡・連携体制を図 4.7.1 に示す。

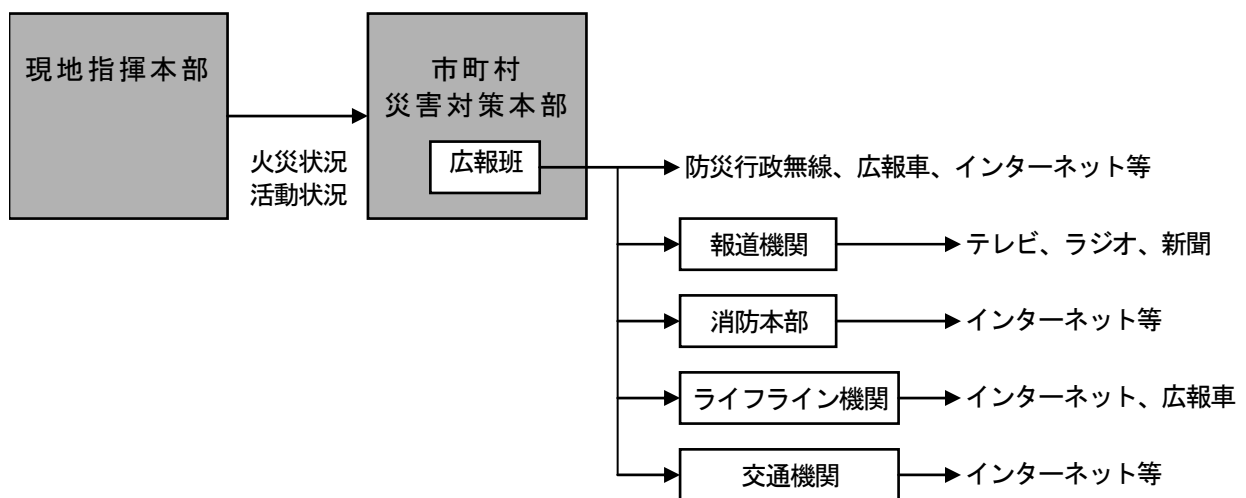


図 4.7.1 広報活動に関わる情報連絡・連携体制

4.8 関係機関との連携のあり方

これまで、林野火災発生時における消防活動体制について、初動時の情報連絡、応援要請、現地指揮本部及び災害対策本部の設置・情報連絡、空中消火時の情報連絡、避難対策、一般住民に対する広報の要件について記述した。これらの事項が円滑に機能するためには、林野火災の防ぎよ活動に携わる関係機関の十分な連携が不可欠となる。最後にまとめとして、これら関係機関の連携のあり方について整理する。

4.8.1 消防防災関係機関

(1)消防本部・都道府県等

大規模林野火災が発生したときの防ぎよ活動において、現地指揮本部を設置して活動の中心的役割を果たす発災元の消防本部、後方支援を行うための災害対策本部を設置する市町村及び都道府県の防災部局、応援出動する消防防災航空隊や隣接消防本部といった消防防災関係機関の連携が基本になることは言うまでもない。これらの機関・組織間の連携に関しては、都道府県や市町村の地域防災計画に具体的に記載され、応援要請のための協定・手続きも整備されている。

また、大規模な災害や特殊な災害などに対応するため、都道府県の区域を越えた消防の広域的な応援態勢を図る必要があることから、緊急消防援助隊の整備・充実が図られており、都道府県の消防力では対応が困難な大規模林野火災に発展した場合において、緊急消防援助隊が「緊急消防援助隊の編成及び施設の整備等に係る基本的な事項に関する計画」及び「緊急消防援助隊要綱」に基づき、出動することになる。

したがって、多くの林野火災事例に見られるように、通常的林野火災においては多少大規模化したとしても基本的には良好に行われているといえよう。

しかしながら、複数の市町村にわたって広範囲に延焼拡大した場合には、それぞれの消防本部の連携に問題が生じてくる。例えば、2002年4月の岐阜市の林野火災では、13時10分に岐阜市で発生し、14時頃には隣の各務原市に延焼し、最終的に岐阜市で250ha、各務原市で159haが消失した。この火災では、それぞれの消防本部が単独で現地指揮本部を設置して活動し、情報の共有及び活動の連携がうまくいかなかったことが問題点として挙げられている。

このように、林野火災が市町村境界付近で発生して延焼の可能性がある場合には、発災元の消防本部は速やかに隣接市町村の消防本部に連絡し、現地指揮本部への参画を要請する必要がある。延焼の状況によっては、現地指揮本部の移動、あるいは合同指揮本部の設置もあり得るため、このような事態に備えて情報を共有しておく。また、火災が隣接市町村に延焼した場合には、双方に災害対策本部が立ち上がることになるため、相互の情報連絡体制とあわせて、これを都道府県の災害対策本部が支援できるような体制整備が必要になる。さらに、稀ではあるが都道府県境界を超えて延焼することも考えられ、このような事態にも対処できるような情報連絡・共有体制を整えておくことが望ましい。

(2)消防団

第2章の林野火災事例における各関係機関の消火活動従事者の延べ人数を表4.8.1に示す。このように、林野火災の防ぎよ活動においては消防団が活動従事者の多くを占めることになり、消防本部と消防団との連携が重要になる。

連携にあたっては、単独消防本部においては問題はないが、広域消防本部(組合)では各構成市町村が管理する消防団との緊密な連携の確保が必要になり、消防庁の「市町村の消

防の広域化に関する基本指針」(平成 18 年 7 月 12 日)には次の方策が示してある。

- ①常備消防の管轄区域内の複数の消防団の団長の中から連絡調整担当の団長を指名することによる常備消防との一元的な連絡調整。
- ②平素からの各消防団合同または常備消防を含めた訓練等の実施
- ③構成市町村等の消防団と当該構成市町村等の区域に存する消防署所との連携確保のための、消防署所への消防団との連絡調整担当の配置、定例的な連絡会議の開催等。
- ④常備消防と消防団との連絡通信手段の確保。

上記のことは、既存の広域消防本部にもあてはまる。林野火災が発生した場合には、発生市町村の消防署所から管内の消防団・分団に速やかに出動要請を行い、さらに火災現場においては、管内の消防団員に対して適切な人員の配備、無線機の配備、活動の指示等を行う必要がある。

表 4.8.1 林野火災事例における消防活動従事者の延べ人数

	消防本部	消防団	応援消防本部	応援消防団	自衛隊	営林署	消防協力者	その他	計
丸森町	193	1,150	15	95	1,304			79	2,836
宝塚市	612	251	429	64	257			9	1,460
松本市	319	1,056	32	10	63	45		214	1,739
総社市	260	1,144	83		66			208	1,761
岐阜市	972	1,386	38	20	121			65	2,602
丸亀市	340	2,026	208	13	982			270	3,839
直島町		479	186	180	388		190	95	1,518
瀬戸田町	323	1,556	395	140	634			443	3,491
三原市	169	4	597					114	884
大和町	77	380	78		243				778
いわき市	114	428			54			31	627
中土佐町	60	206			179			53	498
五戸町	231	501		287					1,019
玉野市	301	985	29	20				74	1,409
今治市	207	2,272	13		980		659	77	4,208
大月市	111	629	12	88	111	44		139	1,134
福山市	482	3,502			45			114	4,143
小山市									

注 1) 消防庁「林野火災対策資料」による(小山市の事例は資料なし)

注 2) 消防防災航空隊の人員は、「応援消防本部」に入れているところと「その他」に入れているところがある。

4.8.2 警 察

大規模林野火災の発生時には、多数の消防車が支障なく現場に集結して活動するために、また一般車両の安全を確保するために、広範囲の交通規制が必要になる場合もあり、この役割は警察が担うことになる。したがって、消防本部は、林野火災発生情報を早期に警察に伝え、拡大が予想される場合には現地指揮本部への参画を要請することが望ましい。現地指揮本部では、火災の拡大状況や今後の進展予測等をもとに消防と警察の関係者が防ぎよ戦術を協議し、必要があるときは警察において交通規制を実施することになる。

また、4.3.2 で述べたように、ヘリテレ(可視カメラや赤外線カメラ)を搭載した警察本部のヘリコプターは、林野火災時の情報収集に極めて有効であることから、警察用ヘリコプターが収集した情報の提供を受けられるよう早期に調整することが大切である。あわせてヘリテレ映像、あるいは映像に基づいた火災情報を災害対策本部や現地指揮本部で共有できる手段を検討・整備しておくことが望ましい。

4.8.3 林野関係機関

林野関係機関との連携については、森林の保全管理、防火ポスターの掲示や防火パトロール等の予防対策、また詳しい焼失面積や損害額の算出等の鎮火後の活動に対するウェイトが大きくなる。

しかしながら、森林管理局や森林管理署、都道府県や市町村の森林部局では、林野火災の予防活動だけでなく、火災防ぎよに必要な可搬式消防ポンプ、防火水槽、林道、防火帯等の整備を行っている。さらに、管内の森林基本図や森林保全に関わる各種の情報を所有しており、管理のための GIS を構築しているところもある。また、山林内に敷設された木材搬出や建設資材運搬のための索道は、林野火災時にヘリコプターが活動するにあたって危険な場合がある。したがって、林野火災が発生・拡大した場合には、国有林であれば森林管理署、その他の森林であれば都道府県や市町村の森林部局、あるいは森林組合等の林野関係機関に現地指揮本部への参画を要請し、森林地域に関するこれらの情報が早急に入手できるような体制を整えておく必要がある。

なお、平成 10 年には、岡山県玉野市長のほか 8 市町村長が発起人となって「山の緑を守るネットワーク協議会」が設立された。これは、定期的に「山火事対策シンポジウム」を開催するなど、林野火災の防止、消火、森林の回復・保全に関する情報交換を目的とするもので、現在発起人を含む 14 市町が会員となっている。今後、この協議会を全国的に展開し、予防対策だけでなく消火活動においても消防防災関係機関と林野関係機関の連携を深めていくことが望まれる(図 4.8.1)。

山の緑を守るネットワーク協議会

目的

山の緑を守るため、広域的な自治体の交流・連携により、山火事の未然防止や復旧のための活動に関する情報交換を行い、これらの情報を国内外に発信し、山林の保全に資すること(H10.11.16設置)

会員

大規模山火事被災地・山火事対策先進自治体のうち、協議会の目的・趣旨に賛同・加入した市町村
【H18.4.1現在 いわぎ市、姫路市、玉野市、岡山市ほか 計14市町が会員】



事業内容

- 全国山火事シンポジウムの開催(H10から毎年開催)
※主催:開催市町村の実行委員(会員)、共催:山の緑を守るネットワーク協議会、後援:消防庁、林野庁、環境省、全国市長会、全国町村会、全国消防長会 等
ただし、H17年度は、消防庁・林野庁共催で開催
- 山火事発生時の消火に係る広域連携・協力体制の整備・充実
- 山火事予防、緑の復旧、山火事未然防止、消火等に関する情報収集・交換等

図 4.8.1 山の緑を守るネットワーク協議会の概要

4.8.4 自衛隊

自衛隊は、自衛隊法第 83 条に基づき災害派遣を行うことができるとされており、林野火災においては主にヘリコプターによる空中消火を実施することになる。要請にあたっては、自衛隊法施行令第 106 条「災害派遣要請手続」により、原則として都道府県知事から、1)災害の情况及び派遣を要請する事由、2)派遣を希望する期間、3)派遣を希望する区域及び活動内容、4)その他参考となるべき事項を連絡することとなっている。このような法令に基づいた要請手続きは、特に問題なく行われているようである。ただし、要請前のできるだけ早い段階での情報提供が必要であり、そのための連絡系統について調整しておくこと望ましい。

空中消火にあたっては、消防防災ヘリコプターと自衛隊ヘリコプターとでは大きさ・性能、搭載水量、給水方法・時間等が異なるため、原則として離着陸場、給水地点、活動エリアをを分けて活動することになるが、これらについては林野火災対策に係る調査研究報告書(消防庁・林野庁、平成 15 年 3 月)に記載してある。

なお、自衛隊ヘリコプターを要請した場合、空中消火用の資機材・消火薬剤の搬送や空中消火基地での準備作業は、原則として要請側が準備することになる。従前から空中消火基地での薬剤混合にかかる人手の問題が提起されており、要請側の都道府県は、空中消火を効果的・効率的に行うための資機材・薬剤の種類等について事前に自衛隊側とよく調整し、整備・保管及び発災時の搬送について具体的な計画を作成しておく必要がある。

4.8.5 その他関係機関

(1)気象台

林野火災発生時においては、気象条件、特に風速や風向は火災の拡大に大きく影響し、防ぎよ戦術を決定するうえでの重要な要因となる。したがって、4.6.2 で述べたように、地元の気象台と連携し、気象情報が市町村や都道府県の災害対策本部を通して現地指揮本部に入ってくるよう調整しておくことが望ましい。

なお、「林野火災対策に係る調査研究報告書」(平成 15 年 3 月)を受けて、市町村における火災警報の効果的な活用に資するよう火災気象通報を細分化して発表するうえでの課題や問題点を把握することを目的として、試行県を選定し「火災気象通報の運用改善に伴う火災警報の効果的な活用の試行」を平成 16 年度及び平成 17 年度に実施した(参考資料 2)。

(2)電力会社

山林地帯には高圧送電線が通っていることが多い。1991 年 3 月 7 日に茨城県日立市で発生した林野火災では、火炎や濃煙により高圧送電線がトリップを起こして 35,000 世帯が停電し、消火栓の水圧が低下して放水に支障をきたすとともに、信号機が停止して大渋滞となった。また、火災による直接の影響はないにしても、空中消火にあたっては、高圧送電線の位置を十分に把握したうえでヘリコプターの活動エリアを決定する必要がある。したがって、林野火災が発生・拡大した場合には、早急に電力会社に連絡して高圧送電線の配置図を入手し、さらに火災の影響により停電の危険性があるときには、現地指揮本部への参画を要請できるように調整しておく。

(3)交通機関・高速道路

林野火災が交通機関の運航や高速道路の交通に影響を与えることもある。宮城県大和町の火災事例(2004.04.17)では、現場近くを東北新幹線が通っており、防ぎよ活動中の新幹線の運行(徐行・停止等)について現場指揮本部と JR 現場担当者が協議し、JR 指令室と連絡をとって円滑に行われている。高速道路についても、濃煙等の影響が予想される場合には、速やかに交通規制が行えるように道路管理機関との連絡・連携体制を整えておく必要がある。

(4)環境省・国土交通省

今回調査対象とした事例の中には、国土交通省が管理する区域(遊水池)での火災があり、管理者も含めた関係機関との調整が困難であったことが挙げられた。また、国立公園や自然公園等の環境省が管理する区域での火災も考えられる。したがって、これらの区域を有する自治体では、火災発生時における管理者(各省の出先機関)との情報連絡、情報提供・共有、現地指揮本部への参画等について協議・調整を行っておく必要がある。

(5)その他の関係機関

上記のほかにも、林野火災の状況に応じて以下のような各機関との連携が必要になることも考えられ、連絡・連携体制について検討・整備しておく。

- トラック協会：空中消火のための資機材や消火薬剤の搬送を依頼するような場合。
- フェリー会社：島しょ部で火災が発生し応援等のため消防車の運搬が必要な場合
- 寺社・文化財の管理事務所：延焼の危険性、防ぎよの必要性がある場合
- 医療機関・医師会等：多数の負傷者が発生した場合。

第5章 無人航空機(UAV)の活用

林野火災の被害範囲や消防活動を把握するための方法として上空からの映像情報を活用することが考えられる。夜間やヘリコプターでは危険な場所を考慮すると画像の収集方法として無人航空機(UAV: Unmanned Aerial Vehicles)の利用も有力である。無人航空機には、カイト型、ヘリコプター型など様々な形態のものやGPS(Global Positioning System: 全地球測位システム)を活用して自動航行可能なものなどが研究・開発されている。ここでは、既に実用段階に入っているカイト型の無人航空機(カイトプレーン)について、林野火災時の情報収集手段としての有効性と活用方策について検討する。

5.1 UAVの概要

(1)諸元

カイトプレーンは、これまで、さまざまな災害時の情報収集に活用されてきた(雲仙普賢岳噴火災害、三宅島噴火災害など)。凧と飛行機の特長を有しており、操作が比較的容易で、安全性、信頼性が高いことが知られている。初期のモデルは、マニュアル操作で飛行を行っていたが、近年ではジャイロによる姿勢制御やGPSによる自動航行が行われるようになり、操作性や安全性が向上している。カイトプレーンの諸元は表5.1.1のとおりである。また、カイトプレーンの外観を図5.1.1に示す。

表 5.1.1 カイトプレーンの諸元

●機体
全長 2, 305 mm
全幅 2, 780 mm
全高 1, 195 mm
総重量 22.5 kg (内ペイロード約5~6 kg)
●飛行性能
飛行時間 2~3時間
速度 最低28 km/h 最高60 km/h
高度 最高3,000 mまで
飛び立つまでの作業と所要時間 . . . 機体の組み立てとプログラムに 20~30分
●離着陸の条件 . . . 離着陸はマニュアル操作、滑走距離50 m
●飛行上の制約 . . . 風速14 m/s 霧雨程度までなら飛行可



図 5.1.1 カイトプレーンの外観

(2)法的規制

ア.航空法

ラジコン飛行機の範疇に入るものであることから、機体について特段の規制はないが、飛行場の管制区域等では飛行高度の制限を受けることとなるので、十分注意する必要がある。

イ.電波法

機体の操縦のための産業用 73MHz 帯及びGPS 情報や映像のMP EG 圧縮ファイルの伝送に用いる 2.4GHz 小電力データ通信システム(SS : Spread Spectrum 及び無線 LAN : Local Area Network) については、免許は不要である。ただし、画像伝送に高出力な無線装置(例えば、周波数 1.2GHz で出力 1 W のアマチュア無線バンドの電波など)を用いる場合は、無線局(実験局も含む)の開設の手続き及び資格者(第 3 級陸上特殊無線技師以上)が必要となる。

(3)安全対策

22.5kg もの機体を飛ばすことから、複数の安全対策が講じられている。万が一操縦のための電波が届かなくなったときにおいても、GPS によりあらかじめ設定した原点上空に復帰するように設定されている。また、エンジンが停止した場合においても、バッテリーが維持されていれば、機体の制御は可能であり、安全な場所に滑空して軟着陸させることが可能である。このため、バッテリーは二重化されている。

(4)機能

カイトプレーンのペイロードボックスには、ハイビジョンカメラ(可視光式)または暗視カメラ(赤外線式)が搭載可能で、昼夜を問わず被災状況等を記録することができることも

に、映像(MPEG : Moving Picture Experts Group 4 圧縮)を伝送装置(2.4GHz 小電力データ通信システム)によりリアルタイムに地上に送信することができる(図 5.1.2)。

[ペイロードボックス]



[カメラ搭載状態]



[空撮映像(昼間)]



[空撮映像(夜間)]



図 5.1.2 カイトプレーンの機能

5.2 UAVの活用に関する実証実験

5.2.1 実験概要

(1)実験の目的

本検討における検討項目の一つである林野火災発生時におけるUAVの活用について、UAVのひとつであるカイトプレーンによる実証実験を行い、有効性・活用性、課題及びその対策等について検討を行うことを目的とする。

(2)実験体制

- 実験主体：消防庁特殊災害室、消防研究センター、(財)消防科学総合センター
- 実験補助：(株)アトリム
- 実験協力：山梨県総務部消防防災課、甲府地区広域行政事務組合消防本部

(3)使用するUAV等

消防研究センターが保有する大型カイトプレーン(ハイビジョンカメラ及び暗視カメラが搭載可能)を使用する。

また、必要に応じて他のタイプのカイトプレーン(カーボンタイプ若しくは小型電動タイプ)及び撮影機材を使用する。UAVの手動操縦用の無線装置は、産業ラジコン用の73MHz帯の無線機を使用している。

(4)実験項目

実証実験の主な項目は以下のとおりとする。

ア.可視カメラによる情報収集

カイトプレーンで撮影した可視映像により林野火災の消火活動に有用な情報が把握できるか評価する。

イ.暗視カメラによる情報収集

暗視カメラにより、残火・再燃箇所を想定して設置した熱源を把握できるか評価する。

ウ.GPSによる情報収集

カイトプレーンから送られてくるGPSデータをもとに、延焼範囲が把握できるか評価する。

(5).実験の場所・日程

ア.実験場所

実証実験を行う場所は、以下の条件をもとに図5.1.3に示す地域に選定した。

- 関東近県で過去に大規模な林野火災が発生した山林地帯、あるいはその近隣
- カイトプレーンの搬送、組み立て、飛行及び撮影が可能なところ
- 離陸場所としてトラック競技場程度の広さがあり、車両の進入が可能なところ
- 飛行ルート周辺に民家、高圧線等がないところ
- 地元都道府県及び消防本部の協力が得られるところ

イ.実験日

平成19年2月5日(月) 天気：晴れ 風：ほぼ無風

[実験地] 敷島総合公園（山梨県甲斐市牛句 2814 番地）

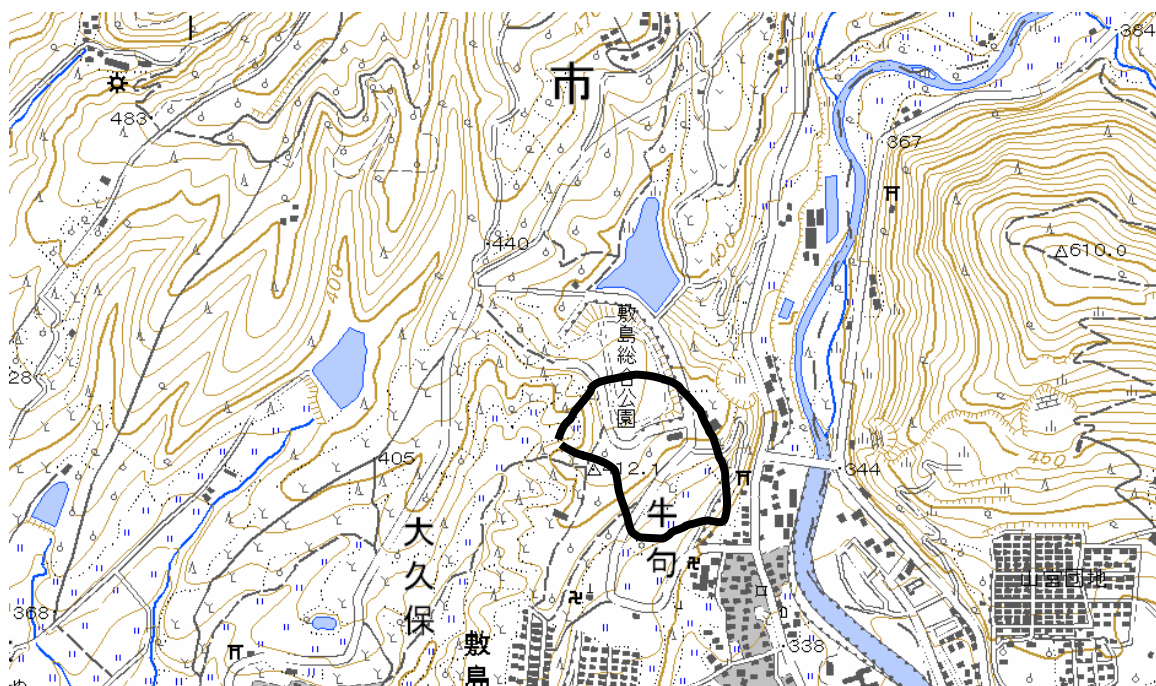


図 5.1.3 実験場所の地図

(6)実験の方法・手順

ア.機種・撮影機材の選定

個々の実験項目、飛行時間、現地の状況や気象等の可変条件を勘案し、適切なカイトプレーンの機種、撮影機材(ハイビジョンカメラ、CCDカメラ、暗視カメラ等)を選定する。

イ.飛行ルートの設定

想定上の出火場所、延焼範囲、消防隊の進入路、消防活動箇所、入山者、残火・再燃箇所等を記入した地図を作成し、これをもとに情報収集のための飛行ルートを設定。この場合において、火災による上昇気流や放射熱等の影響により、延焼範囲の上空や低高度での飛行の困難性を考慮して高度や撮影角度を変えるなど、複数の飛行ルートを設定。

ウ.可視カメラによる情報収集

仮想延焼範囲内に目印2箇所及び人員を2名配置し、基地局にて映像を見ながら、高度、カメラの角度、ズーム、各地点の座標を調整して撮影し、データ収集を行う。また、撮影した映像をもとに以下の情報が把握できるか確認する。

- 火災現場の地形
- 消防隊の進入路
- 消防隊の活動状況(活動中の車両や人)
- 入山者

機器構成は以下のとおり。

- カメラ：ハイビジョンカメラ(民生品)
- 通信機：機体制御用 SS(=Spread Spectrum)通信機
画像伝送用 SS 無線 LAN

エ.暗視カメラによる情報収集

仮想延焼範囲内に熱源 2 箇所及び人員を 2 箇所に設置し(熱源のうち 1 箇所は木陰などの上空から視認不可能な場所に設置)、基地局にて映像を見ながら、高度、カメラの角度、ズーム、各地点の座標を調整して撮影し、データ収集を行う。

また、暗視カメラにより、残火・再燃箇所を想定して設置した熱源が認識できるか確認する(日没前及び日没後)。熱源として、0.8m×1.2m の鉄製の火皿内で燃焼させた木材と石油ストーブを用いる。

機器構成は以下のとおり。

- カメラ：暗視カメラ(レンズは 25 mm を使用)
- 通信機：機体制御用 SS 通信機
画像伝送用 SS 無線 LAN

オ.G P S による情報収集

カイトプレーンから送られてくる G P S データを利用して延焼範囲が把握できるか確認する。

カ.撮影画像の記録

カイトプレーンで撮影した映像は、搭載したビデオで記録するほか、拠点においてリアルタイムに受信した画像も記録する。記録にあたっては、撮影時の条件(飛行高度、撮影角度、撮影倍率、カメラの種類、気象条件等)を明確にする。

キ.実験スケジュール

実験は、表 5.1.2 のような予定で実施した。また、実験のおおまかなイメージを図 5.1.4 に示す。

表 5.1.2 実験当日のスケジュール

8 : 3 0	～敷島総合公園で準備開始～ ・実験現場への機材搬送
9 : 0 0	・基地局の設営 ・カイトプレーン組み立て ・気象状況（気温や風速等）及び飛行ルート・高度の確認
10 : 0 0	目印、人員（活動人員や入山者を想定）及び車両の設置
10 : 3 0	テスト飛行
13 : 0 0	～飛行実験開始～ ・可視カメラによる撮影、GPSデータの取得 ・可視カメラによる撮影映像の確認
15 : 3 0	・熱源、人員及び車両の設置、暗視カメラへの積み替え
16 : 3 0	・暗視カメラによる撮影 ・暗視カメラによる撮影映像の確認
18 : 0 0	～飛行実験終了～ ・撤収

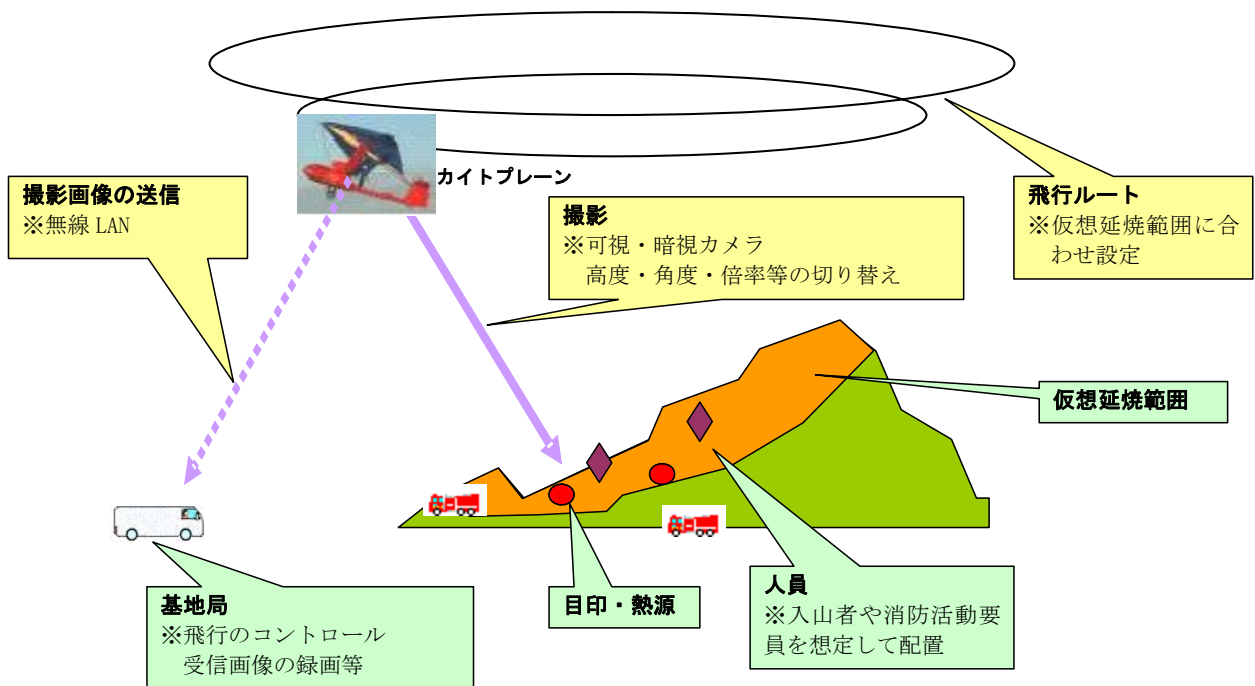


図 5.1.4 実証実験のイメージ

5.2.2 実験結果

(1)可視カメラによる情報収集実験

ア.実験方法

- i : 地点 A・B の 2 箇所に設置した目標物(3.8m×4.0mのブルーシート)及び基地局の車両と人員を撮影する(図 5.2.1)。
- ii : 目標物の映像を基地局にて確認しつつ、高度・通過目標点の座標及びカメラのチルト(上下動作)角度・ズームを調節する。



図 5.2.1 公園周辺航空写真

イ.使用機材

- カイトプレーン：カーボン製カイトプレーン
- カメラ：ハイビジョンカメラ

ウ.結果

通過目標地点(ポイント)1を基地局から北に500m、ポイント2を基地局から北西に約70m、高度はいずれも250mに設定した(図 5.2.2)。



図 5.2.2 モニターソフト画面の例

機体は設定したポイントと高度を自動飛行し、車両と人を撮影することができた。対地速度で 50km/h 位であったが、画面上ではゆっくりと移動しており、画像内容を識別することが可能であった(図 5.2.3、図 5.2.4、図 5.2.5)。



図 5.2.3 基地局周辺の車両・人の様子(高度約 115m)



図 5.2.4 基地局周辺の車両・人の様子(高度約 150m)



図 5.2.5 基地局周辺の車両・人の様子(高度約 220m)

ブルーシートを置いた A 点 B 点に関しては飛行ポイントの設定位置の関係で鮮明に撮影できていなかった。機体が旋回しているときの画像になってしまった(図 5.2.6、図 5.2.7、図 5.2.8)。



A点のブルーシート
がかすかに見える

図 5.2.6 A 点の映像(高度約 158m)



A点

図 5.2.7 A 点の映像(高度約 158m)

動画で見るとわかるが、距離があるうえに機体が旋回中である為に短い時間しか画面に映っていなかった。今回はA点とB点を直線で通り過ぎるルートを設定しなかったため、これらの点を確認できる安定した画像を得ることができなかった。



図 5.2.8 B点の映像(高度約 280m)

エ.可視カメラによる情報収集のまとめ

車両及び人員は 200m 上空からでも確認することができた。ズーム機能を駆使すればより拡大した画像が得られると思われる。

A 点と B 点に置いたブルーシートの撮影に関しては、ちょうど旋回中での撮影になってしまったため、鮮明な画像が得られなかった。しかし、点 A・点 B を通る直線上にポイントを追加すれば鮮明に撮影できたと思われる。例えば、図 5.2.9 に示すような追加ポイントを設定すればよい。

図 5.1.13 の黄色の破線が理想的な飛行ルートである。旋回中は映像の確認が困難なので、撮影目標地点へ真っ直ぐ進入するようなポイントの設定をするとよい。

撮影目標地点にいる人員と基地局のナビゲーター間の連絡方法についても、携帯用 GSP 受信機やインカムを活用すれば、より迅速かつ的確な情報を得ることが可能であると思われる。

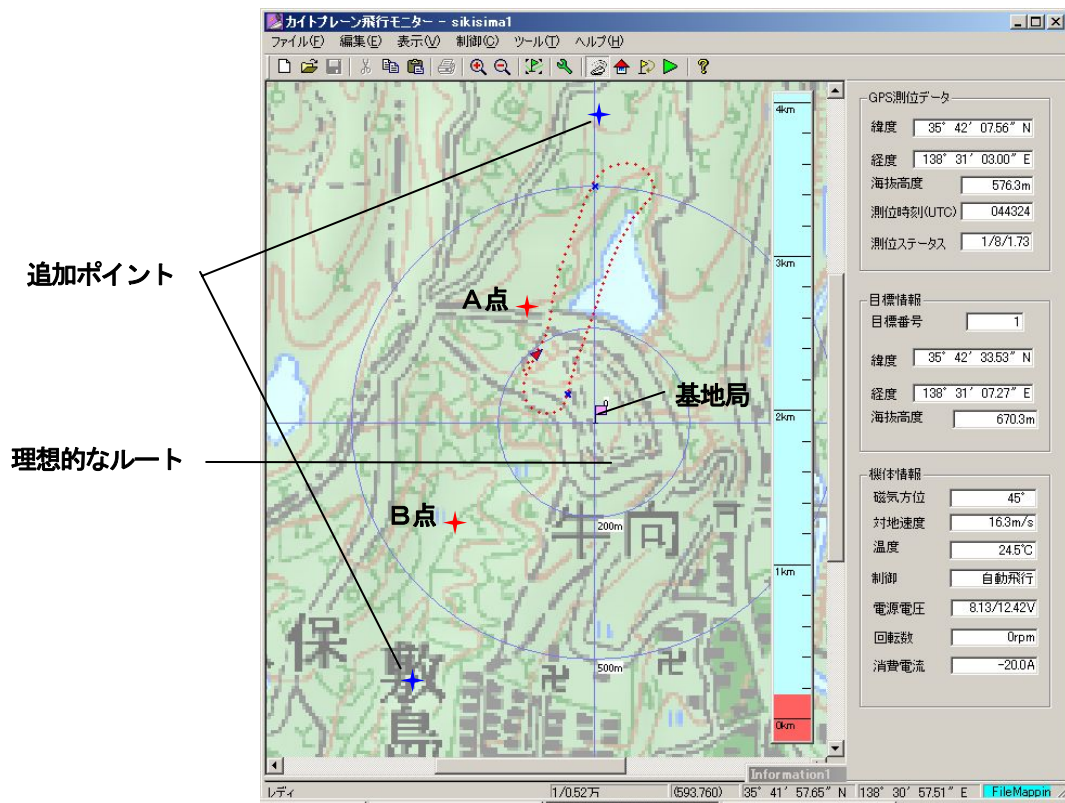


図 5.2.9 ポイント追加による飛行ルート変更

(2)暗視カメラによる情報収集実験

ア.実験方法

i : 仮想延焼範囲内に残火・再燃箇所を想定して設置した熱源 2 箇所(C 点、D 点)の映像を基地局にて確認する。

C 点 : 焚き火(約 1 m²) 3 つを上空の見通しの良い場所に設置(図 5.2.10)。

D 点 : 石油ストーブ 3 台を木陰に設置(図 5.2.11)。

ii : 基地局にて映像を見ながら、通過目標点の座標・高度及びカメラのチルト(上下)角度・ズームを調整する。



図 5.2.10 C 点焚き火の状況



図 5.2.11 D 点ストーブの設置状況



図 5.2.12 熱源配置図

イ.使用機材

- カイトプレーン：消防研究センター所有のカイトプレーン
- カメラ：暗視カメラ(レンズは 25 mmを使用)

ウ.実験結果



図 5.2.13 C 点の熱源(高度約 330m)

図 5.2.13 では、焚き火とストーブの熱源を捉えている。発煙筒も確認することができる。

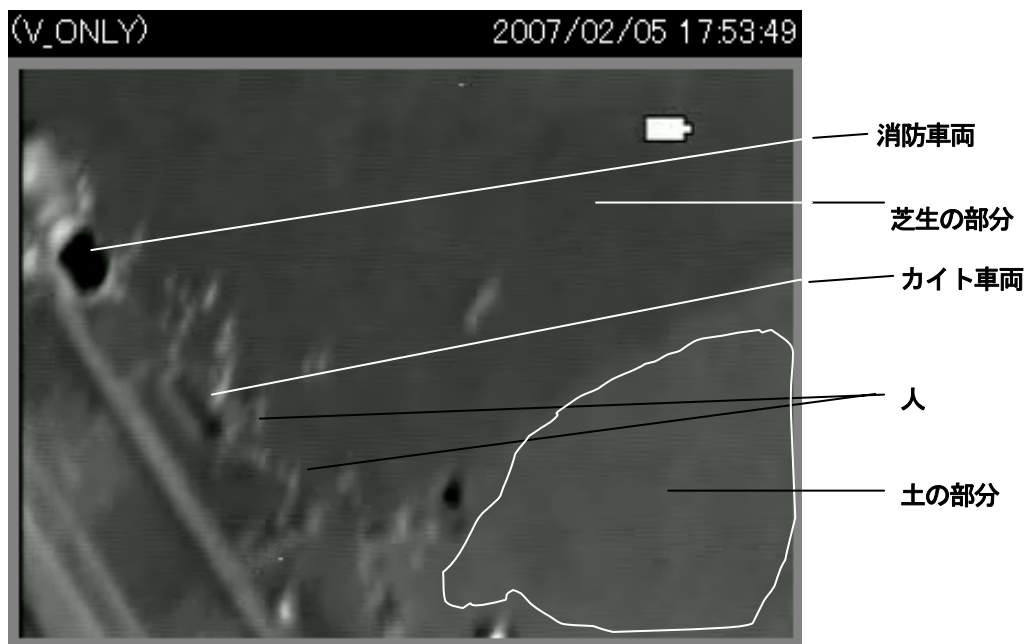


図 5.2.14 基地局付近(高度約 120m)



図 5.2.15 D 点の熱源(高度約 350m)



図 5.2.16 基地局と熱源(高度約 350m)

図 5.2.14 では、芝生部分と土部分を見分けることが可能であった。屋根が金属の車両は、よく冷えていたようで暗く映し出されている。人の存在もわずかであるが捉えている。図 5.2.15 では、木立の陰に置いた石油ストーブを確認することが可能であった。図 5.2.16 で火皿の上での焚き火が 3 つ映し出されているが、この時刻では一番下のひとつが熾(おき)の状態であったが、画像でははっきりと捉えられている。芝生、土、アスファルトの温度の違いが濃淡で示されている。

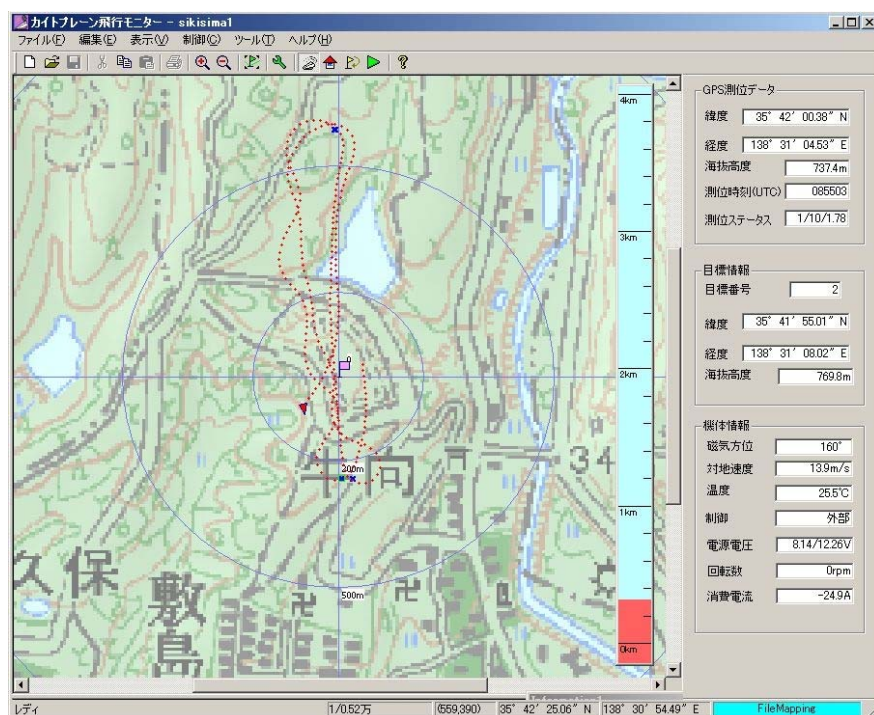


図 5.2.17 モニターソフト画面上の飛行ルート

図 5.2.17 は暗視カメラを搭載しての飛行ルートを示した図である。中心の基地局を南北に通過するルートを通っている。

エ.暗視カメラによる情報収集のまとめ

暗視カメラは、赤外線強度によりモノクロの画像を得られる。高温の物体は赤外線を強く放射しているため、白っぽく映し出される。昼間の太陽光を強く反射する部分を白く捕らえてしまうが、夜間では太陽光の外乱が少ないため、比較的安定して画像が得られる。

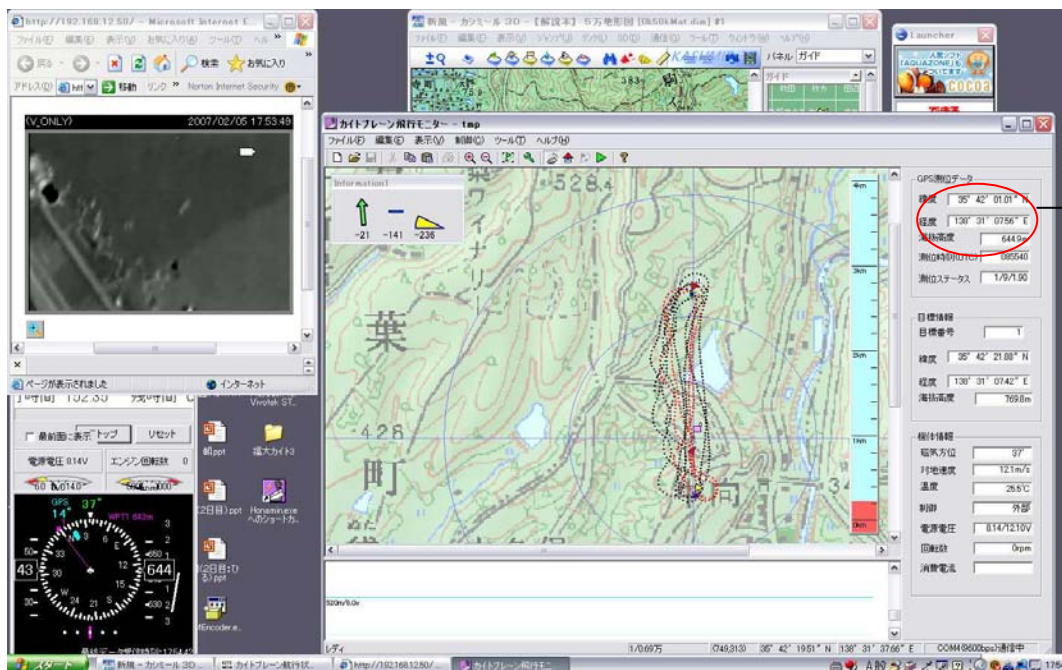
機体は安定した自動飛行を続け、映像の記録も成功した。暗視カメラは日没前も日没後も変わらない画像を捉え、300m上空からでも、火皿の熱源や木立の陰の石油ストーブの位置を確認することができ、人間の体温を感知することもできた。また、道路の所在、植生の違いをモノクロの濃淡で確認することができた。

映像の受信が断続的に途絶える状況であったが、機体側の無線機とアンテナをつなぐ同軸ケーブルの接触不良が原因であった。

(3)GPS データによる延焼範囲の把握について

撮影したい地点の座標を上空から求めるには、カメラを真下に向けて飛行させ、画像のほぼ中央に目標物が映し出された時の座標をモニターソフト画面より読み取る方法がある(図 5.2.18)。

しかし、モニターソフト画面はリアルタイムに変化する為、この方法はあまり有効ではないと思われる。スクリーンショット機能を用いて画面をファイルに保存する方法もあるが、保存した画面をファイルから呼び出して座標を確かめなければならず、ナビゲーターはその間モニター画面を見ることができない為、緊急時の操作が難しくなる。ナビゲーターに補助要員を付加すればこのような問題は解決できると思われるが、敢えてナビゲーター1名で目標物の座標や任意の2点間の距離を把握する方法を考えてみた。



* 基地局の大まかな座標が北緯 $35^{\circ} 42' 01.01''$ 、東経 $138^{\circ} 31' 01.01''$ だと認識できる。

図 5.2.18 モニター画面スクリーンショット

ア.ある地点 A の座標を求める

○地点 A の位置が基地局より北から北西の範囲内で、距離が 1km から 2km あるという情報は既に得ているものとする。

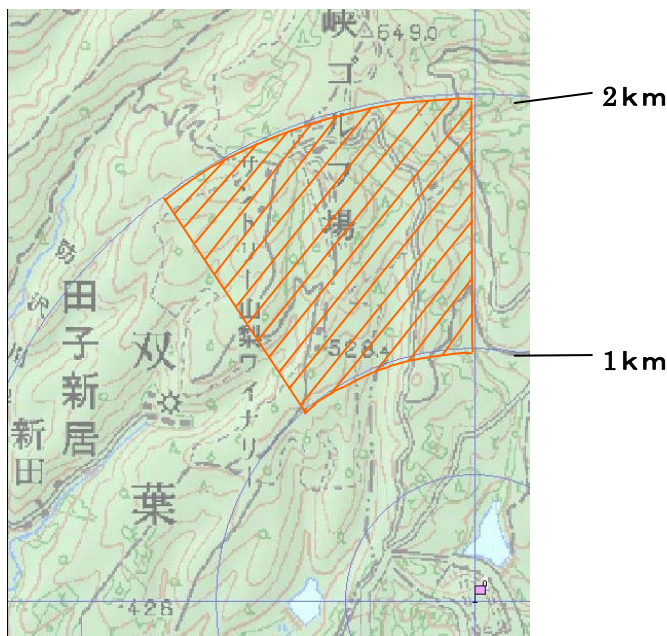


図 5.2.19 地点 A が存在する範囲

○ポイント 1 番(機体が通過するポイント)を原点より 2km 地点より先に設定する(2km ちょうどだと手前で旋回する可能性がある)。

○ポイント 2 番は原点より北に 1km 地点より手前に設定する。

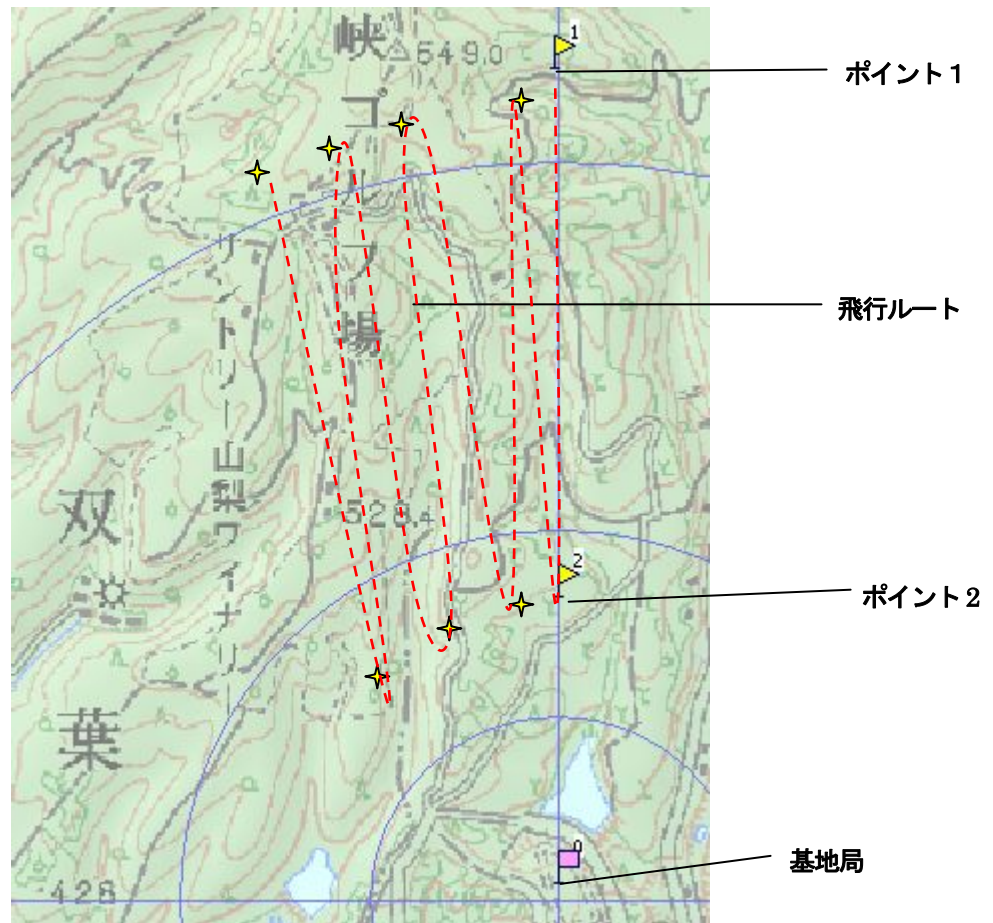
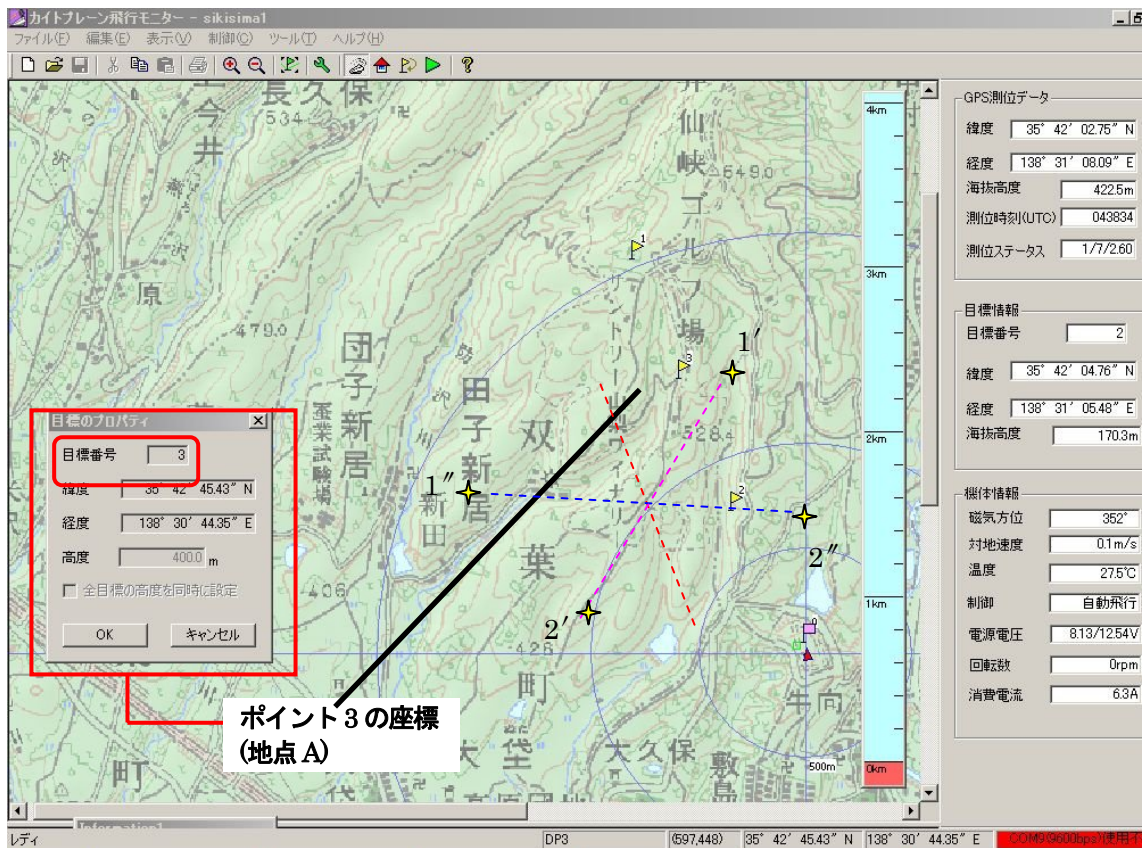


図 5.2.20 飛行ルートの変更要領

- ポイント 1 と 2 を原点からの距離を保ちつつ少しずつ西に移動させ地点 A を探索する(図 5.2.20)。ポイントは自動航行中でも移動が可能である。
- 地点 A が映像モニターに映ったら新たにポイント 3 を設定する。地点 A 上空がポイント 3 に設定されたことにより、地点 A のおおまかな座標を得ることができる。
- この状態でポイント 1 と 2 を固定すれば機体は地点 A 上空を往復するルートを取る。
- ポイント 3 が、ポイント 1 と 2 を結ぶ直線上にあれば様々な方向から地点 A を見ることができるので、ポイント 1・2 間の距離を短くしたり、各ポイントの高度を調節したりして、地点 A の情報をより詳細に得ることができる(図 5.2.21)。



* ポイント1を1'、ポイント1を2'に移動させることによって北東方向・南西方向から地点Aを確認できる。同様にポイント1'、2'で東西方向から地点Aを確認できる。

図 5.2.21 目標地点の座標抽出

イ. 任意の2点A・B間の距離を求める

- ①の方法で地点Aの位置と地点Bの位置を求める。
- 地点A・Bを結ぶ直線の延長線上に新たにポイント1と2を設定する。
- 地点A・Bそれぞれも新たにポイント3と4に設定する(図 5.2.22)。

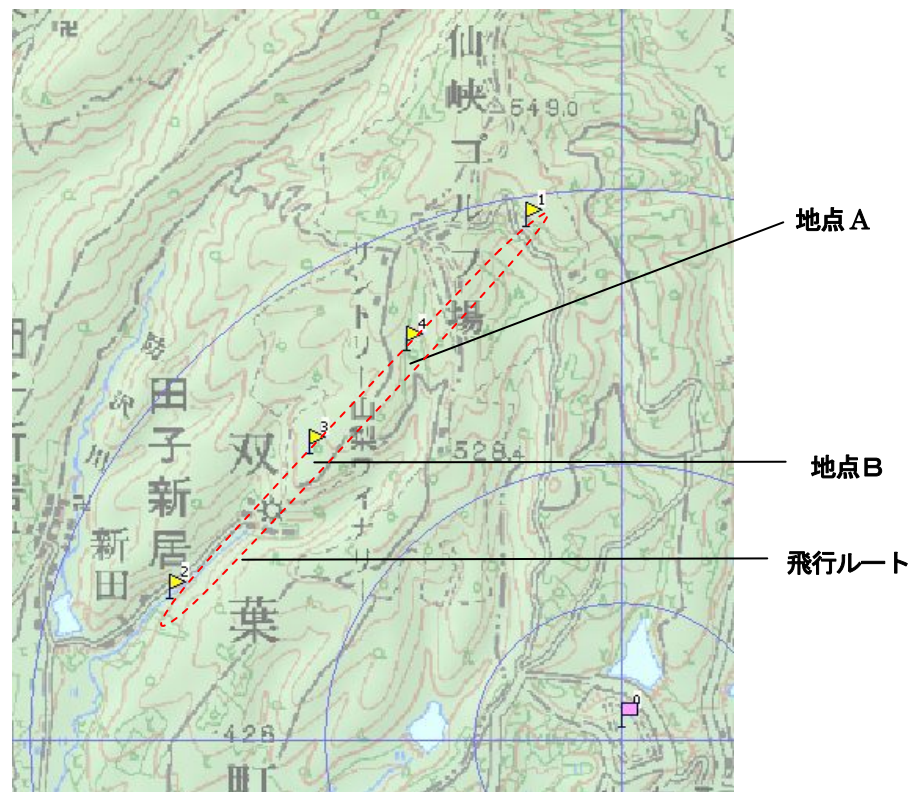


図 5.2.22 新たなポイントの設置

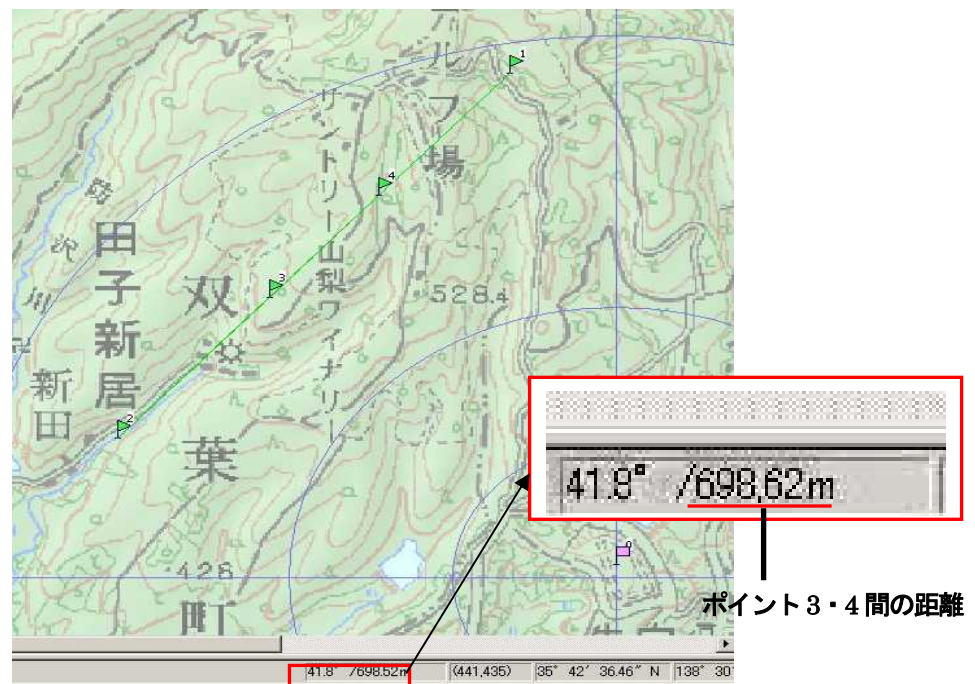


図 5.2.23 ポイント間の距離の表示

○図 5.1.26 でポイント 3 を右クリックすると図 5.2.23 画面になり、ポイント 3 - 4 間の距離が表示される。

5.2.3 実験のまとめ

(1)可視カメラによる情報収集実験

地上から 200mまでであれば人の把握も可能であり、消防隊員の位置や避難の遅れている人の存在を把握することが可能である。また、ビデオカメラのズーム機能を活用すれば、地上から 600mの高さでも、車両や延焼範囲を把握することが可能と思われる。

(2)暗視カメラによる情報収集実験

地上から 300mの高さからでも、木陰に置いた石油ストーブの存在を確認することができた。林野火災の残火の状態を把握することは可能と考える。夜間の撮影であっても、土、芝生、コンクリートの違いや植生の違いも把握することが可能であり、地形の特徴を地図と照らし合わせることが容易に行える。地上にいる人も捕らえることが可能であったため、消防隊員や要救助者の把握も行える。

(3)GPS データによる延焼範囲の把握について

地上の基地局へは 1 秒ごとに機体の位置情報が送られてきているため、これを利用して、延焼範囲や特定の場所の位置情報を得ることが可能であった。

(4)その他

通信を特定小電力の無線に頼っているため、通信範囲が見通しで 2, 3 k mと限られてしまう。無線通信は、出力を上げると免許が必要となることからむやみにあげられないが、防災用に専用の帯域を確保できれば、利用価値がより高まると考える。また、機体に付けたアンテナケーブルの接栓は屋内用の製品のため、飛行中や離着陸時に発生するエンジンの振動や地上滑走中の振動に弱いなどの問題点があった。接栓部分を振動に強くするためのねじ込み式にするなどの工夫が必要である。

機体内で画像をテープに保存しているが、このテープを再生している際、画像と飛行位置の対応付けが難しい。関連付けの手がかりとなるのが現状ではタイムスタンプのみである。

5.3 UAVの有効性と活用方策

(1)有効性

実験当日、実験場所から約 2 k m離れた場所で畑と林が燃えた実火災が発生した。その現場の映像を図 5.2.24 に示す。これは、現場からの高度約 600mの位置より撮影した画像である。畑 2 面と、その左側の林が燃えたが、黒色に変色しているのが良く分かる。紙面での画像では分かりにくいですが、道路上に赤い消防車両も確認できる。

このように上空からの映像による情報収集は、可視カメラも暗視カメラも有効であることが確認できた。可視カメラでは、人の存在を上空 200m以下の高度であれば確認する

ことが可能で、更に高高度であっても林野の焼けた状況を色の違いで確認することができる。暗視カメラを用いれば、高度 300m からでも、木材の焼き火が熾(おき)の状態になった熱源や、石油ストーブ程度の大きさの熱源を把握することができる。



図 5.2.24 実験当日に発生した火災現場(畑)

(2)運用条件

林野火災においてUAVを運用するにあたって必要となる条件を示す。

ア.離着陸場の確保

離着陸場としては、サッカーグラウンドくらいの広さがあり、機体の進入や離陸の方向として最低1方向が開けていることが必要となる。

イ.ヘリコプター等に対する安全

消防、防災、警察、自衛隊などのヘリコプター等が飛来してきている場合には、衝突の危険があるため、飛ばすことはできない。また、他のUAVや気球などとの同時使用も考えられるが、衝突の危険は存在するため、飛行範囲などの取り決めをお互いにする必要がある。

ウ.気象条件

小雨以上の雨が降っている場合、風速 10m以上である場合は飛ばせない。

(3)活用方法

運用条件が整った上で、どのような活用ができるかについてまとめる。

ア.ヘリコプターが到着する前の情報収集

消防、防災、警察、自衛隊などのヘリコプターが飛来してくる前に、災害現場の画像情報の収集を行う。

イ.夜間の監視

夜間飛行を控えているヘリコプターしかない場合に、暗視カメラを搭載して延焼動態、残火の状態等を把握する。

ウ.ヘリコプターの乗務員にとって危険な環境になるような場所での情報収集

カイトプレーンはGPSでの自動航行が可能なため視界が利かなくなるくらいの濃煙がある場合や、有毒なガスが発生している可能性のある場合などに活用できる。

エ.要救助者の探索

日中であれば高度150mくらいで飛行させ可視カメラで撮影することで人を探すことは可能である。暗視カメラを用いた場合、人の体温による赤外線も捕らえることができるため、できるだけ低空で飛ばすことにより把握が容易になると考えられる。

(4)注意点及び今後の課題

現地対策本部がある場合には、飛行の安全を確保する必要があるため、UAVを用いたの情報収集を行ってよいかどうかの判断を仰ぐ必要がある。その上で、情報収集を実施する。

自動航行させる場合、高圧線やその鉄塔の有無、山の尾根、建築物などの高さを考慮し、安全に飛行できる高さを入力する必要がある。

今回のUAVは進行方向に障害物がある場合に自動回避する機能を持っていないため、回避させようとするれば、画像を確認しながら手動操縦で回避しなければならない。衝突による落下で被害が予想される場合には、ヘリコプターや他のUAVとの同時飛行は現段階では避ける必要がある。

今回の実験では顕在化しなかったが、無線による手動操縦であるため、電波の混信の懸念は存在する。手動操縦用の周波数は、産業ラジコン用の73MHz帯であり、一般的なラジコン用の周波数である。この帯域には7波が割り当てられているが、重ならない保障はないため、別のUAVの操縦に同じ周波数の電波が使われている場合には混信してしまう、UAVが予想外の動きをすることが考えられる。無線信号に個別の識別符号を乗せることや、災害用のUAV専用の周波数の割り当てなどを考慮する必要があるが出てくるかもしれない。

第6章 林野火災発見・通報サポートシステム

林野庁及び独立行政法人森林総合研究所は、衛星画像を利用した林野火災の発生・拡大危険度(森林の乾燥度)評価、早期発見・通報を行うためのシステムを開発した。以下にその概要を述べる。

6.1 林野火災延焼危険度(植生乾燥度)画像作成システムの開発

6.1.1 火災延焼危険度

(1) 火災危険度の考え方

地球観測衛星で得られた画像等を解析して、火が延焼しやすい乾燥した森林を判定する手法を開発した。林野火災の危険度は、一般的には「発火危険度」、「延焼危険度」、「消火の困難性」の3要素によって評価される。発火危険度は、乾燥等の自然環境も要因であるが、野焼き、火の不始末など人間活動が最も重要な要因である。延焼危険度は着火後の延焼可能性を示すもので、可燃物量、その乾燥度、また風向、風速などが大きな要因である。消火の困難性は、消火隊のアクセスの可能性や消火設備の有無などが大きく関係する。

本事業では、火災の予防や消火計画に有効と考えられる火災の延焼危険度情報を作成することを目的のひとつとした。

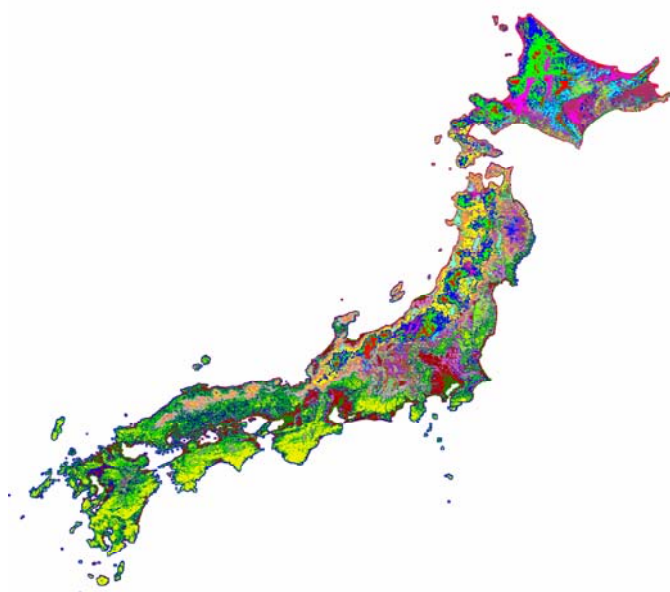


図6.1.1 MODIS衛星データによる被覆区分
(植生環境と植生型の違いを示す類型化となっている)

(2) 植生乾燥度の考え方

延焼危険度は、植生の乾燥度以外に、風速等の様々な気象状況や、地形によるが、本事業では植生の乾燥度を延焼危険性のポテンシャルと考え、その類型化を行うこととした。

そこで、植生型ごとに延焼危険性のポテンシャルを示す植生の乾燥度を推定した。実際、日本全国の植生区分図を森林総研の時系列フィルタ処理(澤田ら(2000)、Y.Sawada et al.(2005))を施したMODIS(テラ(TERRA)衛星とアクア(AQUA)衛星に搭載されている観測装置)データで作成したところ、図6.1.1のような結果が得られた。これは植生の展葉期を要素として含む植生型図である。そのため、カテゴリーの名づけはしないが、常緑林、混交林、落葉林等のレベルでの区別がなされている分類図である。また、無植生域や草地も識別されている。

植生指数(NDVI)と水分指数(NDII)とを利用して、植生乾燥度を推定する手法を考案した。手法は次の通りである。

まず、植生指数が最大の時のNDIIを求め、2次元分布図として示した(図6.1.2)。積雪域との抽出の有効な方法として知られるS3指数はこの図では45度の線として表せることから分かるように、図中のNDVIとNDIIとの回帰線の左側は水分の多い場合、右側は乾燥した場合とみなすことができる。そこで、この関係からNDVIで推定されるNDIIと実際に衛星で観測されたNDIIとの差分を算出し、これを植生乾燥度として利用することにした。この差分の評価において、植生型ごとにその評価パラメータを設定できるものとした。

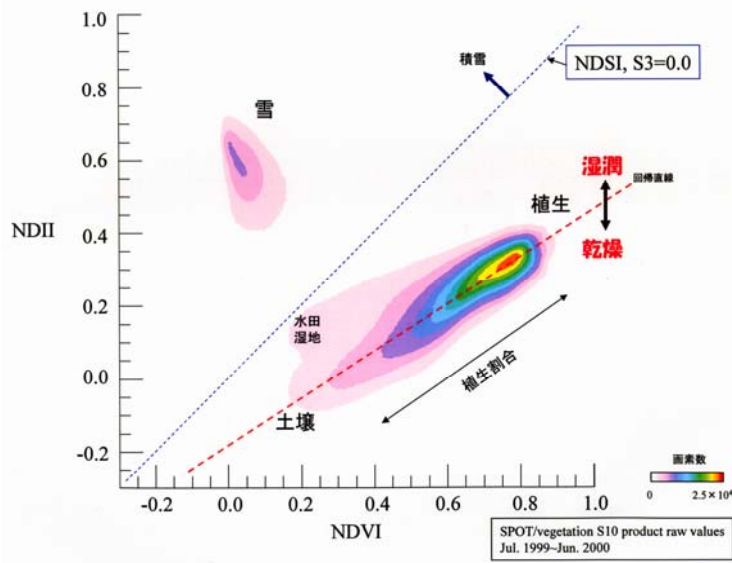


図6.1.2 植生指数(NDVI)と水分指数(NDII)の関係

MODIS衛星データによる植生乾燥度は、1画素ごとの状況を現すことができるため、きめ細かな林野火災予防対策への活用が期待できる。しかし、利用を図る上でも、これまでの火災危険判断との整合性を図るべきであろう。そのため、先に示したように、植生乾燥度と実効湿度との関係を検討した。その結果、衛星観測周期の8日間で、実効湿度が50%以下になる確率と衛星による植生乾燥度との関係は、瀬戸内海側の地域ではロジスティック回帰の関係が見られることが分かった。このことから、植生乾燥度が実効湿度と関係して、火災の危険性を捉えていることが伺える。

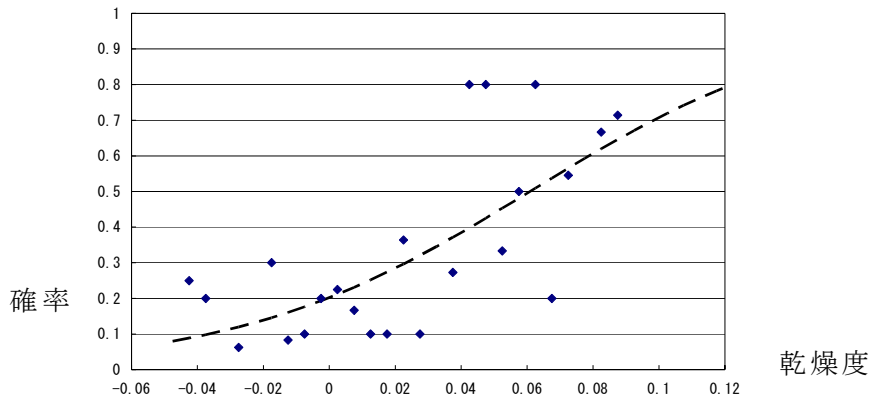


図 6.1.3 実効湿度が 50%以下の日が出現する確率(縦軸)と乾燥度(横軸)との関係

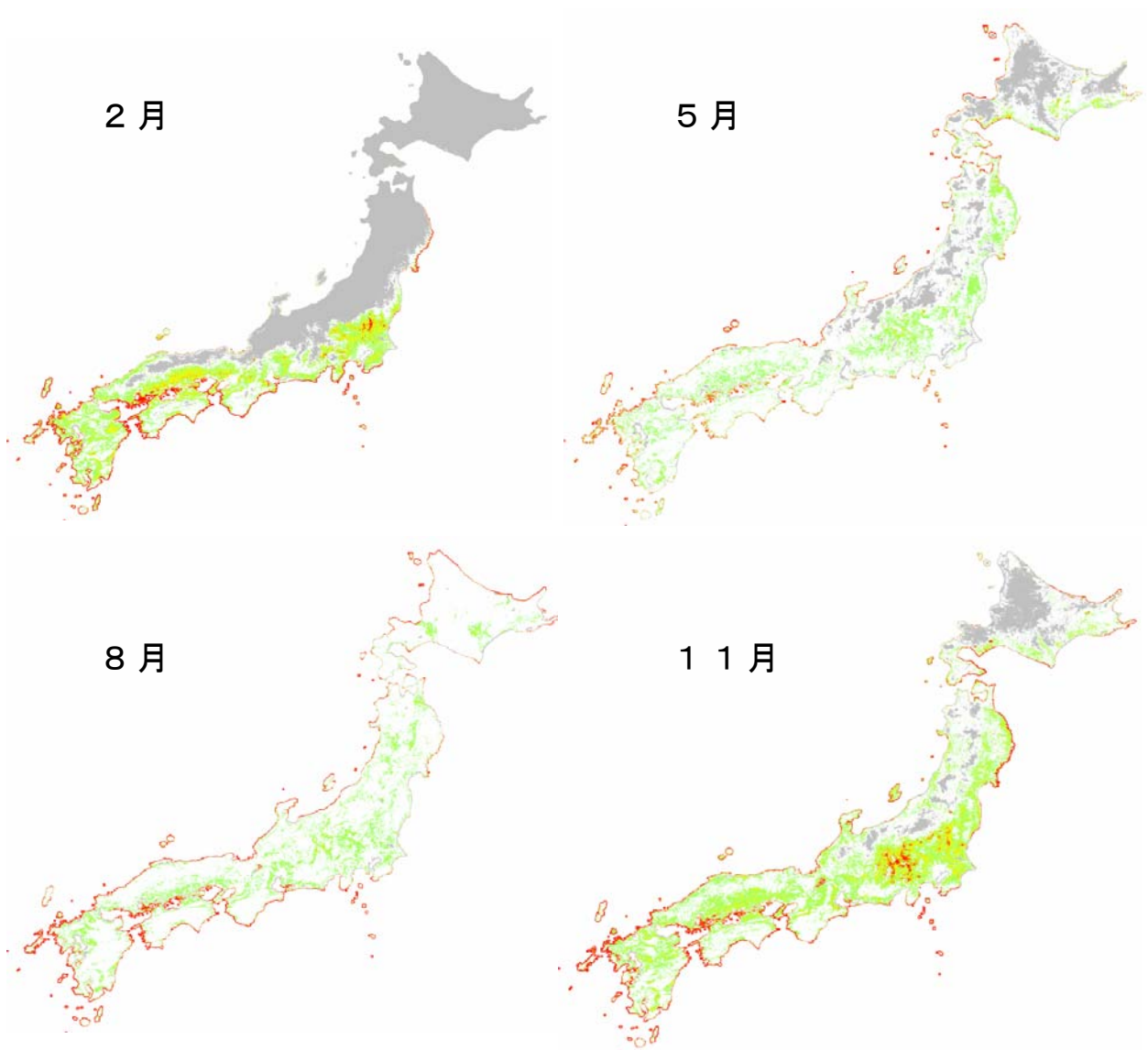


図 6.1.4 植生乾燥度図(被覆物の乾燥指数:全国一律に乾燥度パラメータを設定した例)
乾燥指数(NDIIの差分) 白: 0.0、緑: -0.01、黄: -0.05、赤: -0.05以下

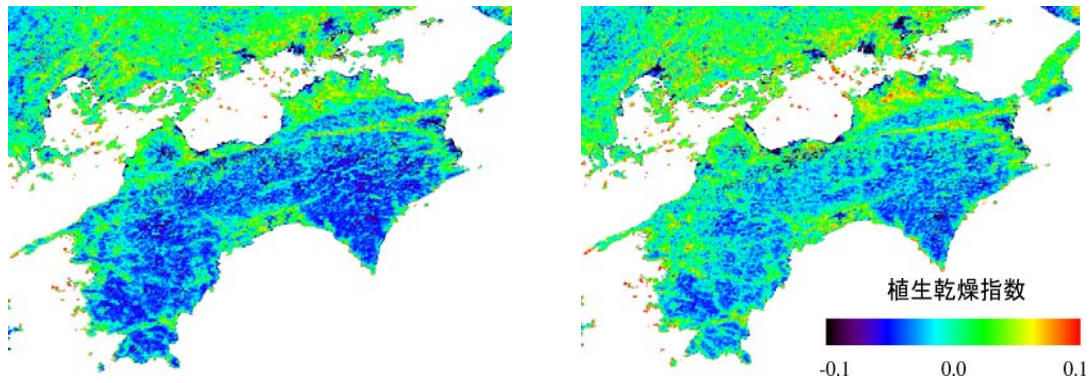


図 6.1.5 植生乾燥指数の年比較(平成 16 年(左)と 17 年(右)の 8 月 12 日～19 日の様子)
 四国では平成 17 年に乾燥が厳しかったことが伺える

6.1.2 延焼危険度(植生乾燥度)の検証

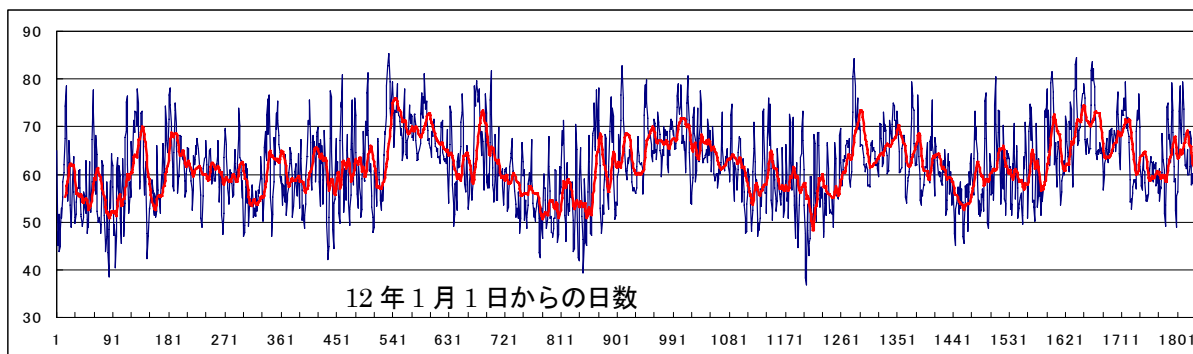
(1)四国における干ばつの状況

平成 17 年の夏季、早明浦ダム(吉野川の上流)の貯水率が昭和 55 年以来、初めてゼロになった。この時には水源林(標高 1000～1500m)の乾燥度が高くなったと考えられる。そこで、人工衛星データを利用して、平成 17 年 4 月から 10 月までの四国地方の植生乾燥度を計算して、その危険度の時間的・空間的(標高を含めて)な変化について検討した。なお、愛媛県今治市大三島町の林野火災はこの年の 5 月に発生した。

このダムの貯水率が 0%になった時は、平成 17 年 8 月 19 日 20 時であり、その後、8 月 20 日～8 月 21 日の間にダム上流域で 106mm の雨量を観測し、最大 8%まで回復した。その後、まとまった降雨が無く、再度平成 17 年 9 月 1 日 8 時に貯水率が 0%を記録した。9 月 7 日になると、九州地方に上陸した台風 14 号の降雨により貯水率が平成 17 年 9 月 7 日に 100%まで回復した。

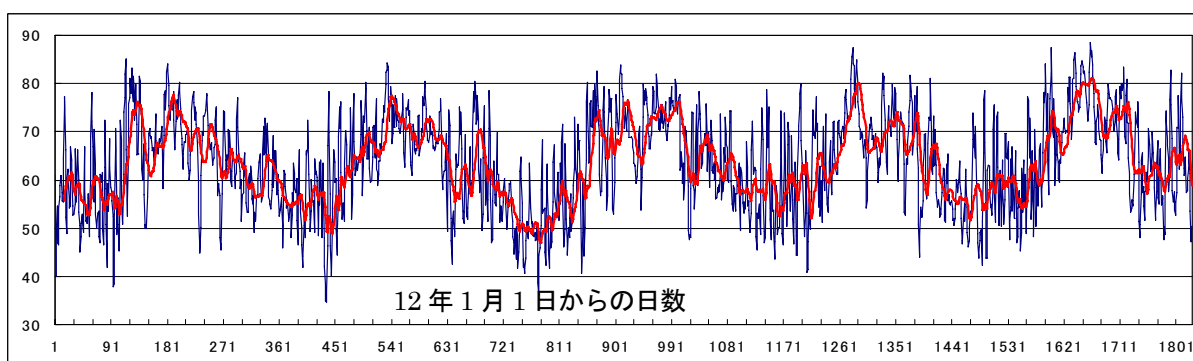
その様子を四国の測候所における湿度データから見ると、図のようになる。この図からは、特に平成 17 年の乾燥状況が特異であったようには見えない。かえって平成 16 年の方が、実効湿度 50%以下の時が長く続いている箇所も見られる。MODIS 衛星データでは、その様子を面的に捉えることができることが利点であろう。

実効湿度(%)



実効湿度の変動：愛媛県松山(平成12年1月～16年12月)

実効湿度(%)



実効湿度の変動：高知県高知(平成12年1月～16年12月)

図 6.1.6 実効湿度の変動

6.1.3 植生乾燥度情報の提供

MODISデータで推定された植生乾燥度情報は8日ごとに下記のWEBサイトに掲載される。

<http://hinomiyagura.dc.affrc.go.jp/dryness/>

表示レベルは、乾燥が厳しい(H)、乾燥の傾向にある(M)、乾燥していない(L)の3区分である。ただしダウンロードにあたっては、画素サイズは500mであり、1つのデータは24MB(メガバイト)という極めて大きなファイルであることに注意が必要である。

この情報は、当該週間の植生の乾燥度を予測したもので、世界的にも他に類を見ない情報となっている。それを可能にしているのは、MODIS衛星データの画素(500m)ごとに時系列フィルタ処理を施して、各画素の季節変化をモデル化しているためである。これによって、数週間先の様子を推定できるのが、このフィルタ処理の特徴である。この情報は、森林植生の乾燥度のみならず、農地における季節変化も処理しているため、農林業分野において、延焼危険度判定以外にもその利用が期待できよう。Google1EarthがインストールされているPCでは、Kmlファイルをクリックすると、図6.2.3と同様にGoogle Earth上で画像表示できる。



図 6.1.7 植生乾燥度情報システムのWEB ページ

6.2 林野火災早期発見システムの開発

6.2.1 衛星による火災の発見方法

(1) ノア(NOAA)衛星によるホットスポット抽出

ア. データの取得

水産庁所管のノア受信システムで受信されたデータは農林水産研究計算センターへリアルタイムで送信される。受信データには観測時の衛星の姿勢や地球の回転などによる地理的な歪みがあるため、地図投影できる画像にする必要がある。また、ノア衛星の観測装置AVHRRの検知素子の感度が一定でないため、その補正も必要となる。システム補正と呼ばれるこれらの補正をまず実行する。

イ. ホットスポットの抽出

ノア衛星の観測装置AVHRRの持つ温度検知バンドであるCH3とCH4のデータを利用する。これらはいずれも温度を観測できるが、2つのバンドでは大気の影響が異なることを利用して、同じ箇所(画素)の2つのデータから大気の影響の少ない地表温度を推定できる。このようにして得られた地表温度を判定して、高温の画素をホットスポットとする。ただし、雲で覆われる場合など、地表が観測できない場合はホットスポットの抽出はできない。

ウ. ホットスポットの評価

雲の無い場所で地表の温度をノア衛星AVHRRのCH3およびCH4から算出し、ホットスポットとして抽出された場合に、それらのホットスポットの評価を行う。AVHRR装置はもともと雲の温度を観測する目的で設計されているため、温度の低い範囲での性能が高いが、温度が高い場合の感度に関しては、観測範囲が狭く、サチュレーションしてしまう。そのため、高温の画素(ピクセル)をホットスポットの候補とするのであるが、火災による高温かどうかを識別できない場合が多い。また、センサと太陽方位、被覆物などの関係から、温度が低いにもかかわらずホットスポットとして抽出される画素もある。特に、昼間のデータに関しては、抽出されたホットスポットが火災地点であるかどうかの詳しい判定が不可欠である。

本プロジェクトでは、ホットスポットにかかわるシステムノイズの除去に関して、ノイズ発見のアルゴリズムを開発して組み込んだ。また、対象地は植生域であることを前提にして、被覆物判定データから都市域などを対象地外とした。小さな森林がある場合でも、住宅地に近い場合など、衛星による火災の発見よりも住民等による発見・通報の方が速く本事業によるシステムの効果が低いと想定され、かえってエラーの原因となる高温体(工場の煙突など)が見られる場合などは本事業の対象地から除外した。

(2)MODISによるホットスポット抽出

ア.データの取得

農林水産研究計算センター電農館の屋上にテラ(TERRA)衛星とアクア(AQUA)衛星に搭載された観測装置MODIS(モディス)の受信システムが設置されている。これは自動運用されており、24時間態勢での観測が可能である。

イ.システム補正

ノア衛星と同様に、観測時の衛星の姿勢や地球の回転、地球曲率の影響などで、地理的な補正や観測機MODISの検知素子感度の補正が必要である。ただし、正確な地理補正に必要な衛星パラメータは2時間後くらい後に提供され、ftpによってデータをダウンロードする必要がある。これでは、本事業の目的とする「早期発見・通報」を満足できないため、独自に処理を行うgbadシステムを導入した。これによって衛星データが受信されるとすぐに、地理補正を行えるようになった。

本事業では当初、農林水産研究計算センターの衛星情報システム(SIDaB)で補正処理済みのデータを得ることを予定していたが、それでは要件を満足できないと判断し、本事業用に独自に処理するシステムを別途構築した。

ウ.ホットスポット評価

ホットスポットの評価法は、基本的にはノア衛星と同様であるが、サチュレーションレベルは高く、陸域での観測にも適している。それでも、都市域や、工場などで昼間にホットスポットとして検出されるものがある。

6.2.2 衛星の観測時刻

利用する衛星は下記の通りで、それぞれ1日に1から数回の観測が機会がある。ただし、ノア17号の昼間の観測モードはアルベドモードに設定されているため、林野火災の発見には利用できない。

-	ノア-12	早朝	:	夕方
-	ノア-15	早朝	:	夕方
-	ノア-17	午前	:	夜間 (昼間はアルベドモード)
-	ノア-18	昼間	:	夜間
-	テラ	午前	:	夜間
-	アクア	午後	:	夜間

6.2.3 火災発生箇所地名確認法

火災発生箇所(ホットスポット)の位置座標を衛星画像から認識し、都道府県GISデータベース上に展開することで県を特定する。さらに、その点から10km範囲に他の県が入

るかどうかを確認し、当該県と同様な扱いをする。ホットスポットが抽出された際には、座標データとともに、それらの都道府県名を併記情報とする。

なお、都道府県名の抽出には研究計算センターで使用許可を得ているGISデータ(ESRI社製)を利用している。右図のように、境界ポリゴンは市町村界のデータであるため、ホットスポットが発見された市区町村をある程度特定し、関連市区町村へ伝達することもこのシステムによって容易に可能となるが、本事業では都道府県レベルでの認識とした。

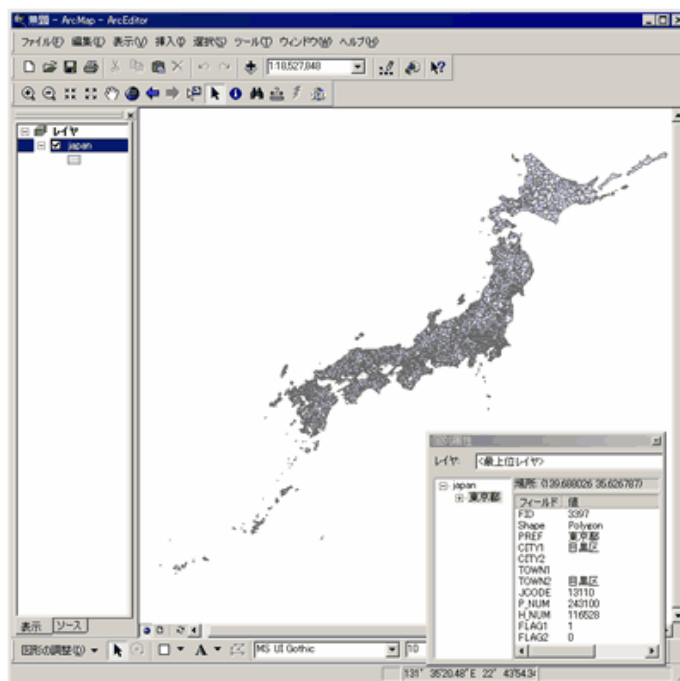


図6.2.1 自治体境界線情報

6.2.4 火災発生地点の被覆情報の取得

火災発生箇所(ホットスポット)の位置座標を衛星画像から認識し、その箇所の森林被覆度と、植生乾燥度情報を取得して、通報の際の情報とする。

(1)植生乾燥度

植生乾燥度情報は、6.1で記した方法によって作成した植生乾燥度図から情報を取得して、通報データに付加する。植生乾燥度図はMODIS衛星データから作られるため、位置情報をもつラスタ型GISデータであり、発見されたホットスポット位置の植生乾燥度情報を得ることは容易である。

(2)森林被覆度情報

ホットスポットの発生箇所がどのような場所であるかの情報として、森林被覆度情報を森林被覆度画像データ(図6.2.2参照)から取得する。森林被覆度情報は平成17年の500m分解能のMODISデータから作成されたものであり、システムハイデント㈱から提供を受け

たものである。

森林被覆度が低い場合は、都市や、農地などでの火災と推定されるが、その場合は、人間による火災の発見の方が時間的には速いであろう。森林被覆度の高いところでの火災は発見の遅れや延焼の危険度が増すと考えられる。

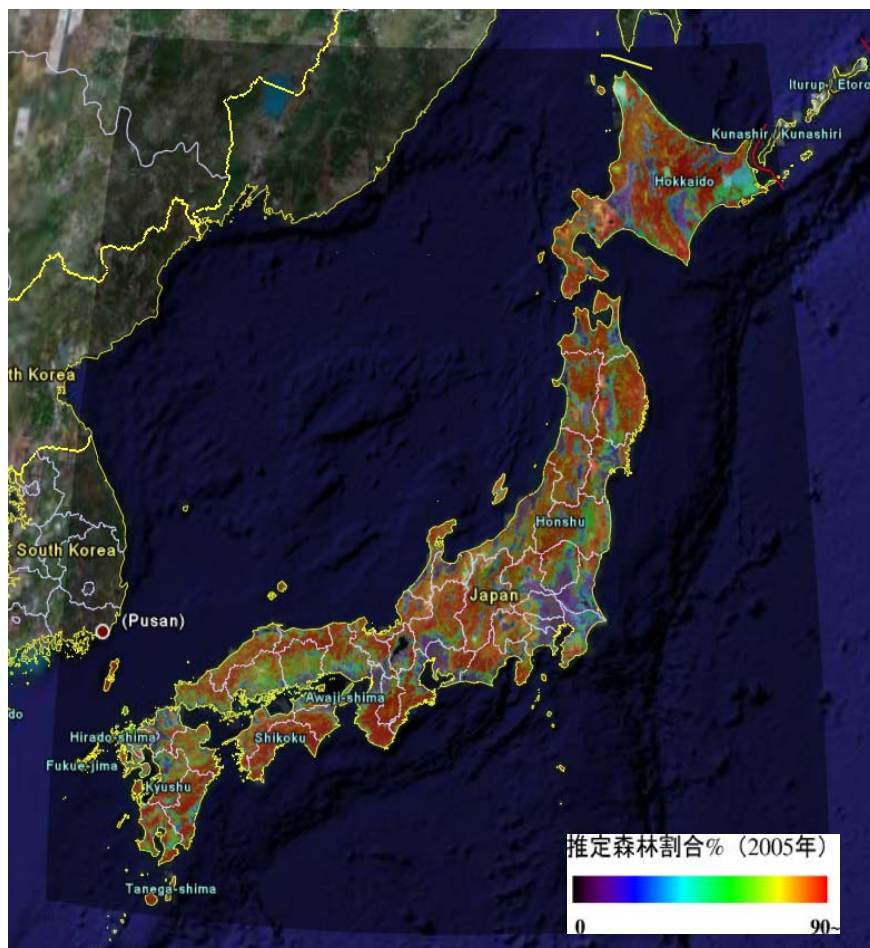


図6.2.2 利用した平成17年の日本の森林率データ(システムハイデント提供)

6.3 林野火災地点情報システムの開発

6.3.1 林野火災地点情報の配信

上記のような処理によって火災に関係するとして抽出された県には、火災の発生を知らせるメールを送付する。これらの情報は、システムから完全自動で送付する。また、Web上の火災地点情報ページに同様な情報を載せている。

火災がノア衛星またはテラ/アクア衛星で発見された時、最近の火災発生地点情報として加わる。火災発生地点の緯度、経度情報はWEBに書かれているものと同等で、信頼性評価情報、森林被覆情報、植生乾燥度情報も付記している。



図 6.3.1 火災発生(ホットスポット)地点のWEBページ (<http://hinomiyagura.dc.affrc.go.jp/gmap/>)



図 6.3.2 上のWEB上で確認したホットスポット地点の拡大図

6.3.2 Google Earth上での火災情報表示

林野火災危険度情報(延焼危険度)と火災発生地点の情報を統合的に見るためにGoogle Earthを利用する。これによって、火災危険度は衛星画像と重ねて(透かして)確認できるようになるなど、ハンドリングが極めて良好となる。

利用方法：

植生乾燥度とホットスポットの情報は前述した火災地点情報ページで得られる。

‘(地点KML)’データがホットスポットデータ、‘(乾燥度KML)’データが植生乾燥度データである。これらをクリックすることで、Google Earthを起動させ、基準画像に重ねて確認できるようになる。ただし、Google Earthはあらかじめインストールしておくことが必要である。

Google Earthは下記のサイトから無料でダウンロードできる。また、利用方法も同じサイトで説明されている。 <http://earth.google.co.jp/>

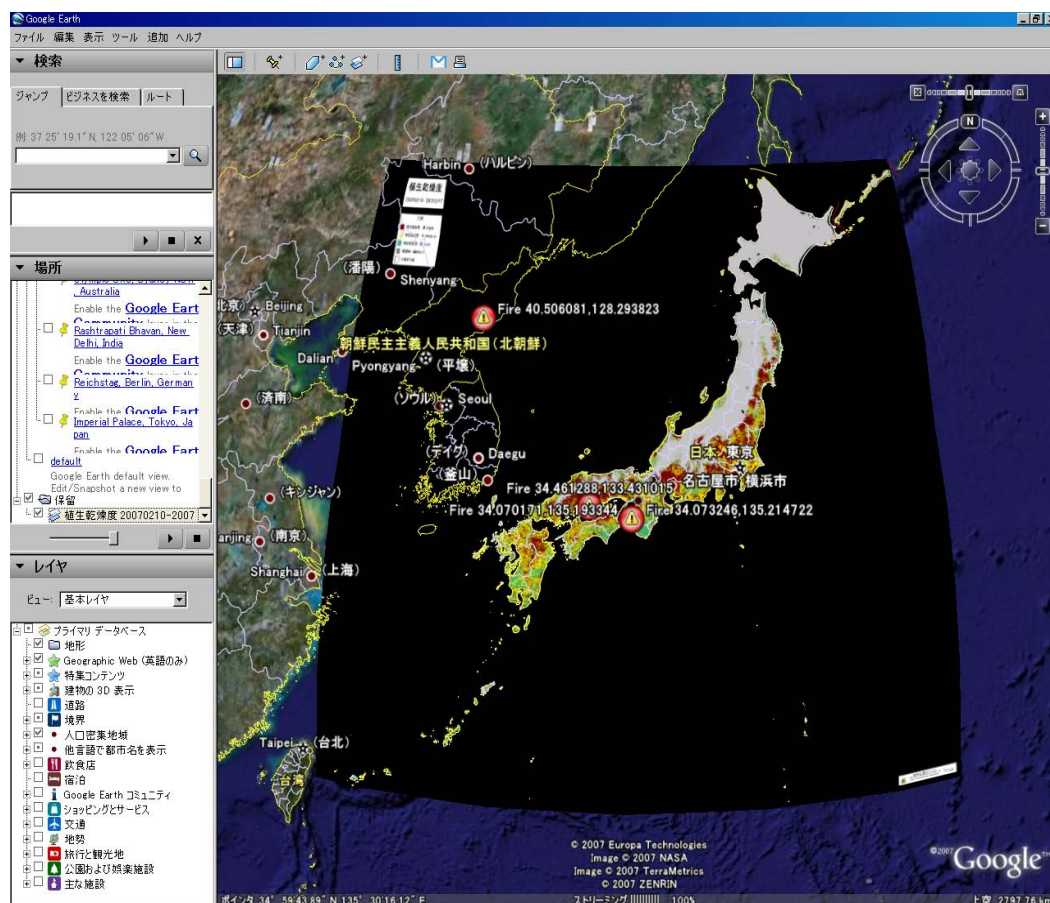


図 6.3.3 Google Earth上に重ねて表示した植生乾燥度と火災地点(ホットスポット)情報
Google Earthの機能によって植生乾燥度図の透過をコントロールし、地表を画像で確認できる

6.3.3 火災の把握可能性の検討：過去の履歴による火災発見可能性の分析

これらのシステムを構築したが、実際に火災が起こらないと検知能力を評価できない。そこで、過去の林野火災発生時に火災を発見できたかどうか、確認した。数字は衛星の観測日時(グリニッジ時刻)を示す。黒文字の数字のものは発見できていないことを示す。

事例 1：香川県直島町

<出火 - 鎮火> 2004/01/13 04:35 - 01/19 09:30

20040112173100

20040113043350 検出、火災確度：小、1画素

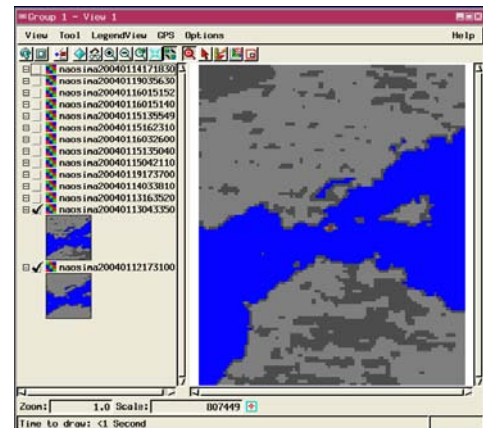
20040113163520 20040114033810 20040114171830

20040115042110 20040115135040

20040115135549 20040115162310 20040116015140

20040116015152 20040116032600

20040119035630 20040119173700



事例 2：広島市生口島瀬戸田町

<出火 - 鎮火> 2004/01/12 18:10 - 02/23 10:00

20040214012050 20040214043410

20040214122340 検出、火災確度：中、1画素 火災確度：小 6画素

20040214163550 検出、火災確度：中 2画素、 火災確度：小 3画素

20040215033840 20040215130620 20040215171850 20040216010830

20040216042140

20040216135020 20040216162340 20040217015120 20040217032630

20040217125410

20040217170640 20040218040920 20040218133730 20040218161120

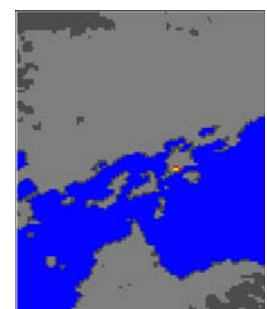
20040218175010

20040219045320 20040219165420 20040220132510 20040220173730

20040221044040 20040221122930 20040221164200 20040222034440

20040222131230 20040222172510 20040223011440 20040223042800

20040223121730 20040223135640 20040223162950



事例 3：宮城県黒川郡大和町

<出火 - 鎮火> 2004/04/17 10:10 - 04/17 18:03

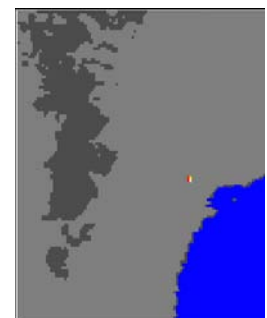
20040416123450 20040416164750 20040417003730

20040417035040

検出、火災確度：大 1画素、 火災確度：中 1画素、

火災確度：小 2画素

20040417114100 20040417131800 20040417155300



事例 4 : 岡山県玉野市

<出火 - 鎮火> 2005/04/27 9:30 - 04/30 17:00

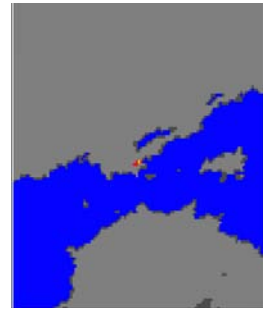
20050426124040 20050426165330

20050427035610 検出、火災確度：中 1画素、 火災確度：小 4画素

20050427132400 20050427155830 20050427173640 20050428012550

20050428043940

20050428122830



事例 5 : 愛媛県今治市大三島町

<出火 - 鎮火> 2005/05/28 16:14 - 06/02 9:00

20050527161020 20050527174910 20050528013740

20050528045220 20050528124030

20050528165320 20050529035600 20050529132350

20050529173630 20050530012530

20050530043940 20050530122810 20050530164100

20050531034340 20050531131120

20050531172410 20050601011320 20050601042700 20050601121610 20050601135520

20050601162850 20050602015600 20050602033140 20050602125850 20050602171140



検出されず。観測時の雲も多かった。また幾何補正後も島の形が明確に認められず、衛星の通過軌道によっては観測が難しい条件もあると考えられる。

事例 6 : 山梨県大月市笹子町

<出火 - 鎮火> 2005/12/15 12:30 - 12/28 12:30

20051214132950 20051214160410 20051215013120 20051215030720 20051215123400

20051215164650 20051216034950 20051216131710 20051216155210 20051217025520

20051217043310 20051217122200 20051217163450 20051218033730 20051218130440

20051218171750 20051219010650 20051219042040 20051219162240 20051220014930

20051220032530 20051220125230 20051220170530 20051221005440 20051221040810

20051221115750 20051221161020 20051222013720 20051222031330 20051222124000

20051222165320 20051223004240 20051223035600 20051223132320 20051223155820

20051224012510 20051224030130 20051224122750 20051224164100 20051225034340

20051225131050 20051225154620 20051225172410 20051226011250 20051226042700

20051226121540 20051226162850 20051227015540 20051227033140 20051227125830

20051227171140 20051228010040 20051228041440 20051228120340 20051228161640

検出されず。今回調査した中では継続日数が最長(13日)の火災である。その分、観測される機会は多かったが、実際に検出されるかどうかは、観測機会の多少にはよらず、むしろ観測時の瞬間的な状況によると考えられる。雲に覆われていないことに加え、観測される瞬間の火勢、またその瞬間に同時に燃えている面積が主要因であろう。地表火だった。

事例 7 : 広島県福山市本郷町

<出火 - 鎮火> 2006/01/12 12:49 - 01/15 11:55

20060111011230 20060111042710 20060111121530 20060111135440

20060111162900

20060112015520 20060112033150

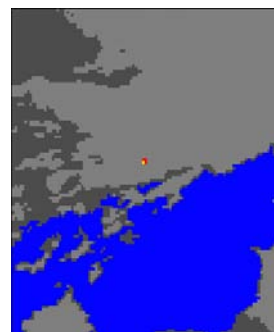
20060112125810 検出、火災確度 : 中 1 画素、 火災確度 : 小 3 画素

20060112171150 20060113010020 20060113041450 20060113134140

20060113161640

20060114014300 20060114031940 20060114045900 20060114124540 20060114165930

20060115040220 20060115132900 20060115160430 20060115174300



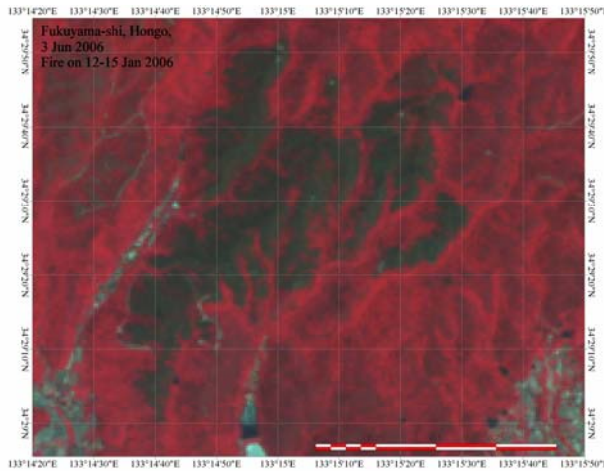
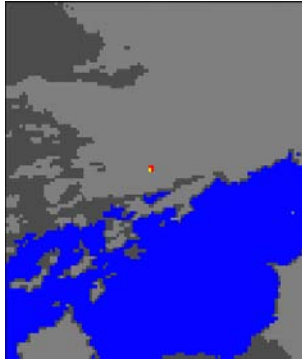
6.3.4 高分解能衛星による火災発生箇所の確認

衛星データによって林野火災等の発生したホットスポットと認定するために、必要となるパラメータを求めるため、高分解能衛星との比較検証を行った例を示す。

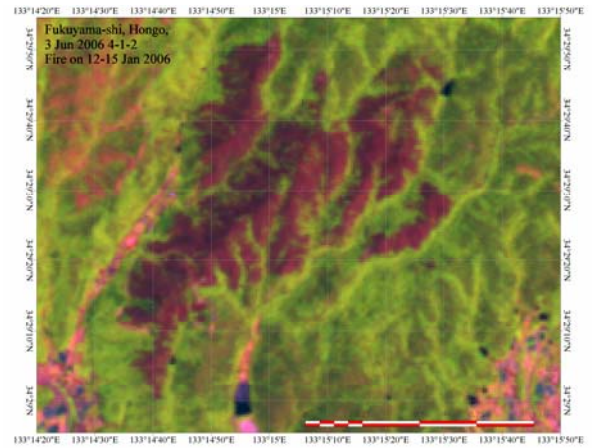
(1) 広島県福山市本郷町 平成18年1月12日 12:49~1/15 焼損面積 100ha

MODISによる観測：平成18年1月12日 21:58

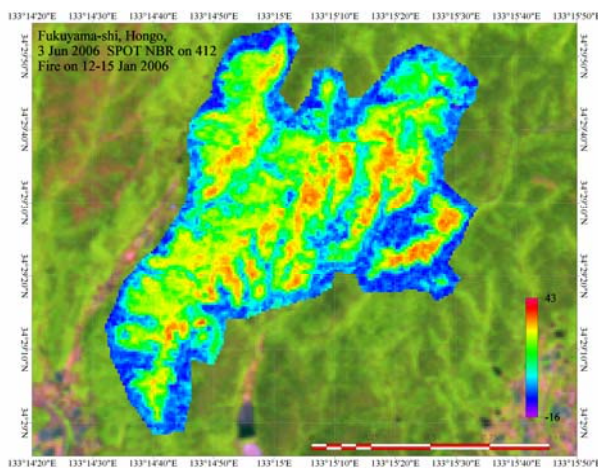
Google Earth上での確認



SPOT-HRG 赤外カラー



SPOT-HRV 疑似カラー



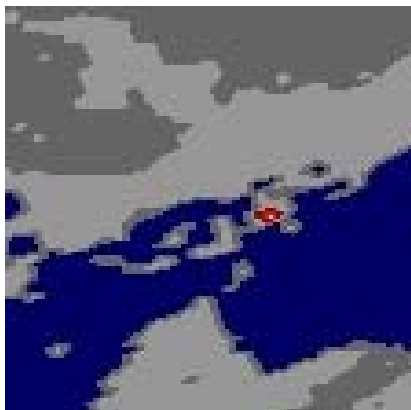
SPOT-HRGデータによる被災区分画像 (NBR)
(植生地における火災の被害程度を示す指数
赤いところが激害地、青の部分は無被害地)



広島県林業技術センター案内による調査

(2)広島県生口島瀬戸田町林地区 平成16年2月14日18:00～2月23日 焼損面積390ha

MODIS衛星データによる観測



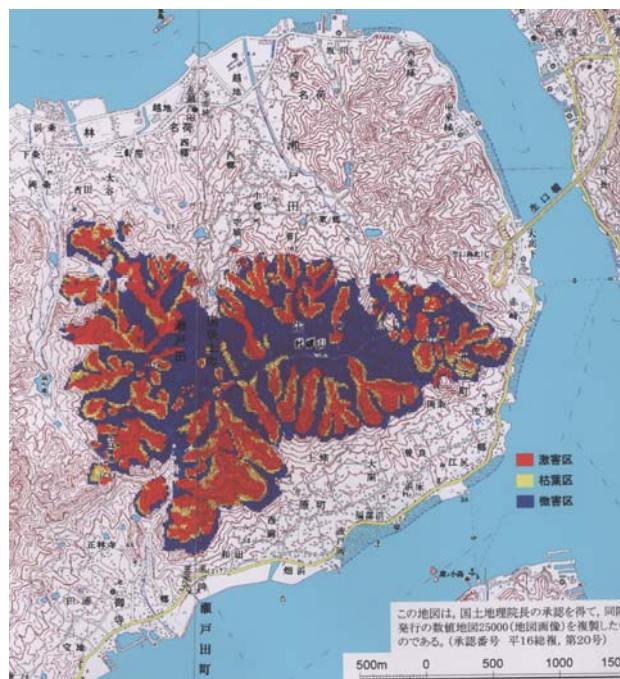
16年2月14日 21:23:40



16年2月15日 01:35:50



ASTER画像(16年2月24日)



被災区分図

(ASTER画像とよく似ているが、航空写真を用いた被害程度の判読結果)

6.3.5 システム開発中における火災の確認

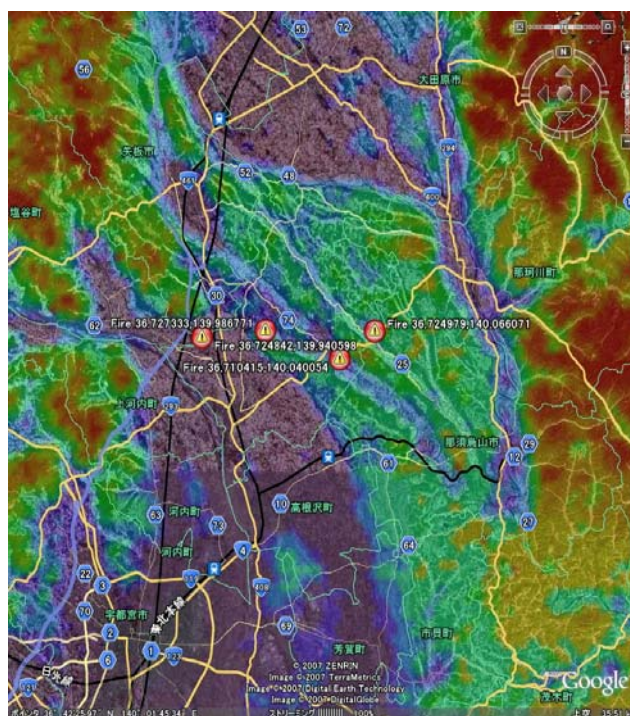
(1)芝焼き－1 那珂川町の例



芝焼き（ http://www.nikkeibp.co.jp/style/life/joy/country/070201_syouboudan/index.html ）

平成19年1月28日の日曜日、那珂川町は年に1回の畦(あぜ)の芝焼きが行われ煙に包まれた。芝焼きは、田んぼや畑の土手などにある枯れた草を燃やして、害虫や野ネズミを退治する方法である。

同日は、本システムで関東地方にホットスポットが多く観測されたが、場所は下図にあるように、いずれも上記と同等の場所と思われるところであった。



Google Earthの森林密度図およびGISデータとホットスポット

(2)芝焼き－2 埼玉県行田市の事例

以下の情報は、本自動システムにより初めて検出された火災に関するものである。

○衛星データ：MODIS 観測日時：2007/01/27-12:59(日本時間)

○火災地点 latitude longitude confidence(%)

36.105209 139.416092 76

○現地確認：平成19年1月28日午後4時頃。

検出された座標位置には牛舎があり、当該時刻には約600m離れた荒川の対岸(土手の枯れ草地)で火災があった。近辺住人によると、午後1時ころに消火活動が行われたとのことで、MODISの観測が消火活動開始の時間帯と重なっている。そのため火勢は非常に強い時点で観測が行われたと考えられる。また火災地点周辺は数キロ四方に渡って、農地や空き地が広がっている。近辺に高温の発熱源は存在せず、熱の感知に適した、火災が観測されやすい周辺の地上被覆構成も検出に貢献していた可能性がある。

位置はMODISデータの1画素以内であり、衛星を利用した位置精度としては十分に高いと言えよう。今回は事前にGoogleEarth上に表示して現場概況をつかむことができ、現地では画面コピープリント(下図)が大変有用であった。本事業で開設したwebサイト(hinomiyagura)のオプションでGoogle Earthに重ねあわせ表示ができるKML形式の座標ファイルを提供しているが、この機能の有用性を実感できた。



本プロジェクトによるWEBサイトの情報(左)と現地の対応(幅約20m×200mの枯草地)
(システムハイデント(株) ジオマティックス部 三塚直樹氏撮影)

6.4 システム利用マニュアル

(1)火災の通報受信

1日10回ほど観測している衛星で林野火災を検知した場合、当該県に対して本システムに登録されているメールアドレスに、下記のようなメールが送られる県境付近に火災が検知された場合は、半径10kmで接する県の登録者にも同じメールが送られる。

【件名】
[forest-fire:320] MODIS fire info (2007/02/11-12:17)

【メールの内容】
Satellite = MODIS
DATE = 2007/02/11-12:17

のデータについて、担当圏内に火災地点が検出されました。

関連 KML
<http://hinomiyagura.dc.affrc.go.jp/data/gmap-archive/kml/MODIS20070211121720.kml>

関連 Web
<http://hinomiyagura.dc.affrc.go.jp/gmap/>

火災地点	latitude	longitude	confidence (%)	forest (%)
1	34.900852	139.089523	93	70

①

②

(2)Google Earthでの確認

①は、検知したホットスポットをGoogle Earthで確認するものです。この場合はメールを受けるPCにはあらかじめGoogle Earthがインストールされている必要がある。下図はGoogle Earth上に示されたホットスポットで、大室山の野焼きのときに観測されたものである。

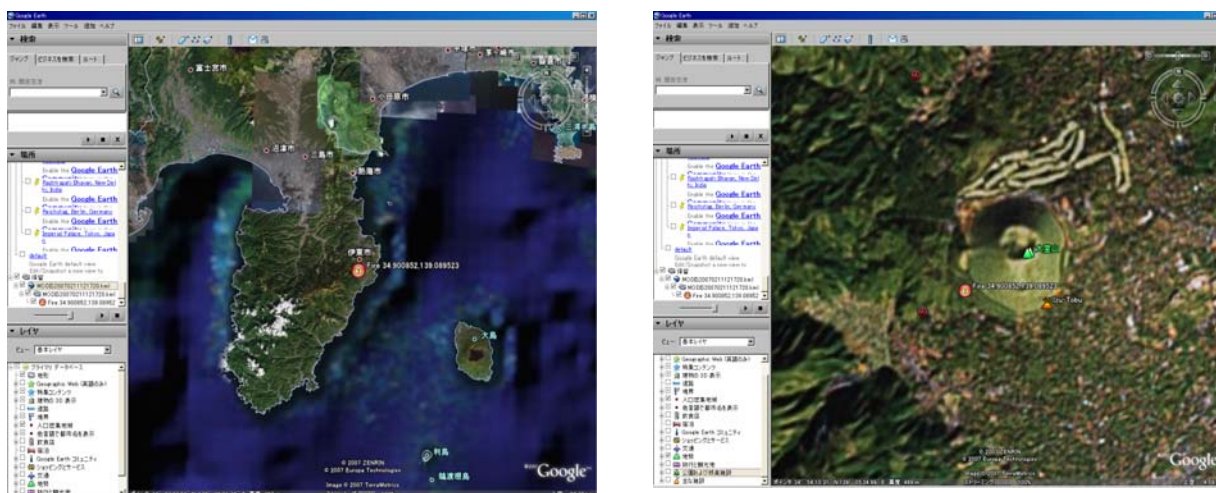


図 Google Earthの持つ地名表示、道路標示、3次元表示など、さまざまな機能を使い林野火災発生地点を確認できる。詳しくはホームページ (<http://earth.google.co.jp/>) を参照のこと。

(3)火災地点の情報

先に示したように、火災発生のお知らせで受け取ったメールの下部には下記のような情報がある。

火災地点	latitude	longitude	confidence (%)	forest (%)
1	34.900852	139.089523	93	70

これは下記であることを示している。

火災地点	緯度	経度	判定確度 (%)	森林率 (%)
地点数 1	34.900852 度	139.089523 度	93%	70%

判定確度は、NASAの火災判定法に基づく指標であり、ホットスポットが火災であることの確からしさを0～100%で示している。また、森林率は、図6.2.2で示したものである。

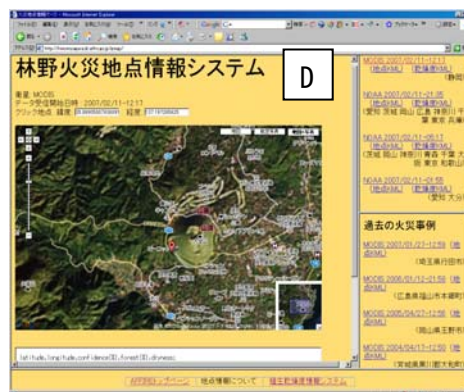
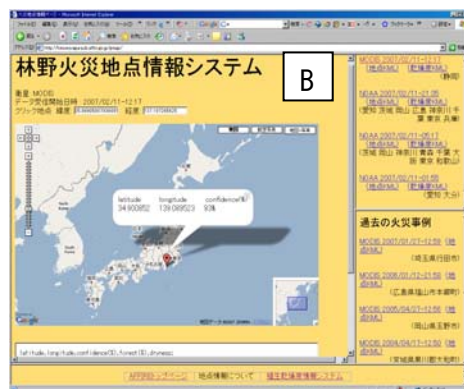
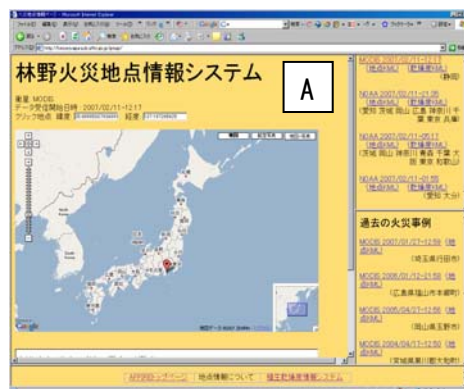
(4)Google Mapの利用

森林火災情報を受け取れるネットワーク環境には、様々な環境が想定され、現場に近いほどネットワーク能力が低いのが一般的である。この緯度・経度データを、それぞれの機関で既存のシステム上で利用できるようにすることが、適した利用方法と考えられる。本事業では、独自の確認手段を持たない人でも、ある程度のデータ転送能力のLANが利用できる環境にある人が、火災地点を確認する手段として、Google Mapを利用した。

A. 6.4(1)で②をクリックすると林野火災地点情報システムのwebページで確認することができる。ホットスポット地点には赤いマークが付けられている。

B. 赤いマークをクリックする。すると、その地点の緯度・経度座標が表示される。

C.左端のスライダーを利用して拡大すると、選択したマークを中心に拡大される。



D. 画枠内で[地図・写真]をクリックすると、Cと同じ場所の画像も確認できる

なお、Google Mapの詳細な利用方法に関しては、ホームページ(http://www.google.co.jp/intl/ja_jp/help/maps/tour/)を参照のこと。

6.5 システム開発のまとめ

本事業では実施にあたり学識経験者、消防関係者、林務関係者からなる検討委員会を設け、3回の検討会を開催して様々な助言をうけた。ここでは検討会での論議をふまえ、今後の課題をまとめた。

日本では林野火災の平均焼損面積は約0.7ha/件であり、小規模な林野火災が圧倒的に多い。しかし毎年、3～5月の火災シーズンになると焼損面積が数百haに及ぶ大規模林野火災が発生する危険性がある。現在では利用できる人工衛星が増え、用途が拡大していることから、日本の林野火災の実態を考慮しながら人工衛星データの利用方法を見直していく必要があると考えられる。人工衛星を利用した林野火災の危険度評価、早期発見・通報システムの運用は、日本では本事業が初めての試みである。したがってその利活用に関しては、通報された林野火災情報を実際の火災対策にどのように役立てていくかなど、運営してみないとわからない点も多い。本システムの運用が始まれば、林野火災情報を使用することになる行政機関等から様々な意見が出てくるものと考えられる。行政機関でのシステムの利用状況を調査し、こうした使用現場からの意見を取り入れてシステムを改善していくことは、今後の重要な課題である。

システム自体の高精度化に関しては、以下のような課題があげられる。

ア.森林、林野等の火災発生・拡大危険度評価手法の検討・開発

本事業では、地上分解能1kmの衛星データによる植生乾燥度と気象データによる実効湿度との関係を分析して、植生乾燥度と火災の危険性との関係を求め、1週間程度の危険度ポテンシャルを示した。

しかし、林野火災は林内可燃物(種類、量、乾燥度)、気象条件(風速、気温、湿度、日射)、地形(方位、傾斜)などに影響されることから、こうした高分解能情報に基づくパラメータをシステムに組み込んでいく手法を確立する必要がある。アメリカやカナダでは、航空機観測等で火災の発生箇所を特定し、これらのパラメータを考慮して延焼危険度を予測する手法が開発されていることから、それらの研究成果が日本に適用できるかどうかについても検討する必要がある。

ただし、現在の衛星監視では、火災発生地点を特定するための地上分解能の向上や上記気象条件の瞬時観測能の向上は当分見込めないため、火災発見地点の位置特定精度を向上させる航空機観測システムやカイトプレーン、地上気象観測システムの充実とそれらの統合化手段が必要である。

さらに植生自体も長期的に見れば変化していくものなので、植生タイプの情報を定期的に更新することも必要であろう。

いずれの場合も、目的に応じて必要とする空間分解能と時間分解能における情報の集積・分析法の高度化が求められる。

なお、植性乾燥度情報を気象情報のように一般国民へ普及し、林野火災の予防や、植生管理における利用推進を図ることも重要である。

イ.火災の早期発見・早期通報システムの確立

人工衛星データを利用して林野火災を早期に発見・通報する技術を確立する場合、火災の検出精度(火災以外のホットスポット情報の除去)や位置の特定精度、あるいは衛星データの処理時間の短縮などが課題となる。

現在の衛星から得られるデータの頻度や解像度には限界があり、本システムにも日本で発生するすべての林野火災を検知する能力は今のところない。しかし今後は人工衛星技術の改良が進み、衛星データからより正確な情報を得られるようになるものと考えられる。こうした人工衛星技術の発展にあわせて本システムを改良していくことで、より精度の高いものにすることが可能である。将来的には地形、気象、植生(可燃物の種類、量、乾燥度)などのデータから得られる延焼動態シミュレーションと、衛星による火災発見システムを統合していくことで、より実用性の高いシステムに向上させていく必要がある。

本調査研究は、林野庁から森林総合研究所が受託し、下記の担当者及び協力者によって、行ったものである。なお、本調査研究に関わる作業においては、森林総研から民間へ役務委託した部分もある。また、本調査研究の実施にあたって、学識経験者、消防庁及び地方公共団体職員からなる検討委員会を設置し、適宜開催して検討を行った。参加者メンバーは下記の通りである。

検討委員会委員

委員長	山下邦博	総務省消防庁消防大学校客員教授
	石原 聡	山梨県森林環境部 技監
	富田祐造	大月市消防本部消防長
	遠藤延男	茨城県消防防災課 総括課長補佐
	今村隆夫	茨城県消防防災課防災情報グループ 係長
	畠村良二	日本森林技術協会地球環境部 上席技師
	露木 聡	東京大学大学院農学生命科学研究科 助教授
	金田節夫	総務省消防庁消防大学校消防研究センター 研究企画部調整官

調査研究実施者

統括 後藤義明 森林総研・気象環境領域・チーム長
沢田治雄 森林総研・研究コーディネータ
鈴木 覚 森林総研・気象環境領域・主任研究員
坂本知己 森林総研・気象環境領域・室長
島田和則 森林総研・気象環境領域・主任研究員
萩野裕章 森林総研・気象環境領域・研究員
野口宏典 森林総研・気象環境領域・研究員
吉武 孝 森林総研・企画調整部・室長
齋藤英樹 森林総研・九州支所・研究員

石井 馨 農林水産研究情報センター 数値情報係
永谷 泉 農林水産研究計算センター

検討会開催日程

第1回検討委員会：平成18年9月19日
第2回検討委員会：平成19年1月12日
第3回検討委員会：平成19年2月20日

引用文献

沢田治雄、2001、地球観測衛星を利用したアジア太平洋地域の農林災害情報ネットワーク、森林総研、116p.
澤田義人、沢田治雄、齋藤英樹、2000、高頻度観測衛星による植生の季節変動観測、日本写測学会秋季発表論文集、173-176
Sawada, Y., H. Saito and H. Sawada, 2005, Development of a Time-series Model Filter for High Revisit Satellite Data, Proceedings of the 2nd International VEGETATION Users Conference, Office for Official Publication of the European Communities, 83-89

第7章 GISによる情報共有

第4章 4.3(3)で述べたように、林野火災防ぎょに携わる発災元及び応援消防隊、消防防災航空隊、自衛隊、警察等の関係機関の間で情報を共有するために、林野火災防ぎょ図が最も一般的でかつ有効な手段となっている。現在では、紙地図に手書きで情報を書き込んで用いることが多いが、近年自治体への普及が進んでいるGISを活用すると大変便利である。ここでは、(財)消防科学総合センターが開発して全国の自治体に配布している「標準型市町村防災GIS」を活用した林野火災防ぎょ図の作成について概説する。

7.1 防災GISの概要

(1)防災GISとは

全国の自治体で策定される地域防災計画には、避難場所や備蓄倉庫等の防災に関する各種施設、あるいは災害危険地域といった多くの地理的データが含まれている。これらの地理的データは、地域防災計画の中では文章で記述されるか、または紙による地図が添付されているのがほとんどである。そのため、地理的データの修正を行うには、その都度計画書を修正して印刷することとなり、効率的な管理を行うことが難しくなっている。

そこで、消防科学総合センターでは、地域防災計画に基づき、各市町村における防災業務全般の地理的データを網羅し、パソコン上で自由に操作できるシステムとして「標準型市町村防災GIS」を開発した。本システムは、現在全国の都道府県や市町村の防災部局及び消防機関に配布しており、毎年機能強化のためのバージョンアップを行っているところである。これにより、各市町村の防災業務の効率化を図り、防災関連情報を有効的に活用することが可能となる。

(2)システムの構成

本システムは、図7.1.1に示すように、一般的なGIS機能を持ちつつ、防災に特化した機能を有している。このGISの一番の目的は、「防災業務で使用する地理的データを地域防災計画の項目に基づき効率的に管理すること」としているが、それ以外にも防災マップの作成について支援する機能や、図上訓練について支援する機能など、地図を扱う防災業務について支援する様々な機能が含まれる。

さらに、本システムは該当地域のベースマップ(国土地理院の数値地25,000空間データ基盤、昭文社のMapple 25,000及び10,000)を搭載しており、配布された自治体ではパソコンにインストールするだけですぐに使用できるのが大きな特徴といえる。

(3)システムの機能

本システムの「防災に特化した機能」の概要は以下のとおりである。

①防災関連データの管理

- 当該地域の防火水槽や避難所等、地域防災計画に関連する施設の適正な配置に関する分析が可能。
- エクセル等のデータを一括で登録することができ、入力の手間が省ける。
- 情報の更新が容易であるため、最新の防災情報の提供が可能。

②防災マップの作成

- 防災マップ作成の費用と労力が軽減。
- 防災マップの配布により、地域住民の防災意識が向上し、適切な予防対策、警戒避難活動が可能。

③災害時のオペレーション支援(被害状況・対応状況等の一覧性把握)

- 被災状況の地理的な把握が容易にでき、効果的対応が可能。
- 災害対応状況が時系列で把握でき、事後に対応を分析し、教訓を得ることが可能。
- 他市町村と被害情報の共有ができ、効果的な応援活動を支援。

④図上訓練の実施

- GISを用いた図上訓練が可能。それにより市町村の災害対応能力が向上。

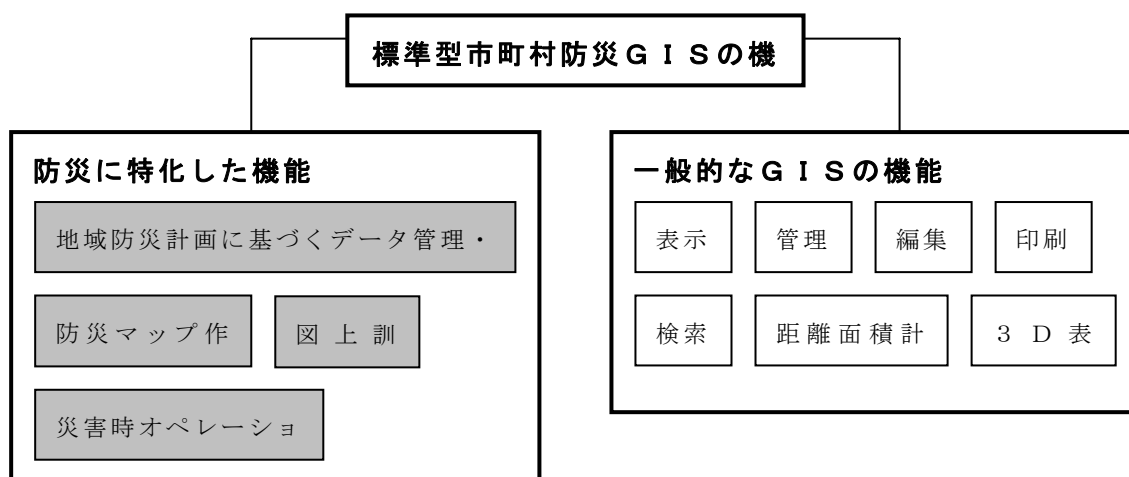


図 7.1.1 標準型市町村防災GISの構成

7.2 防災GISによる林野火災防ぎょ図作成・情報共有

(1)林野火災防ぎょ図の作成

このシステムの防災マップ作成機能を用いて林野火災防ぎょ図を作成することができる。作成手順の詳細は省略するが、基本的には林野火災発生区域のベースマップを表示して延焼範囲(ポリゴン)を書き込み、林野火災防ぎょに関わるシンボルマーク(アイコン)を貼り付けて行けばよい。シンボルマークとしては例えば図 7.2.1 に示したようなものが考えられる。このようにして作成した林野火災防ぎょ図のサンプルを図 7.2.2 に示す。



図 7.2.1 林野火災防ぎょ図に使用する主なシンボル(アイコン)

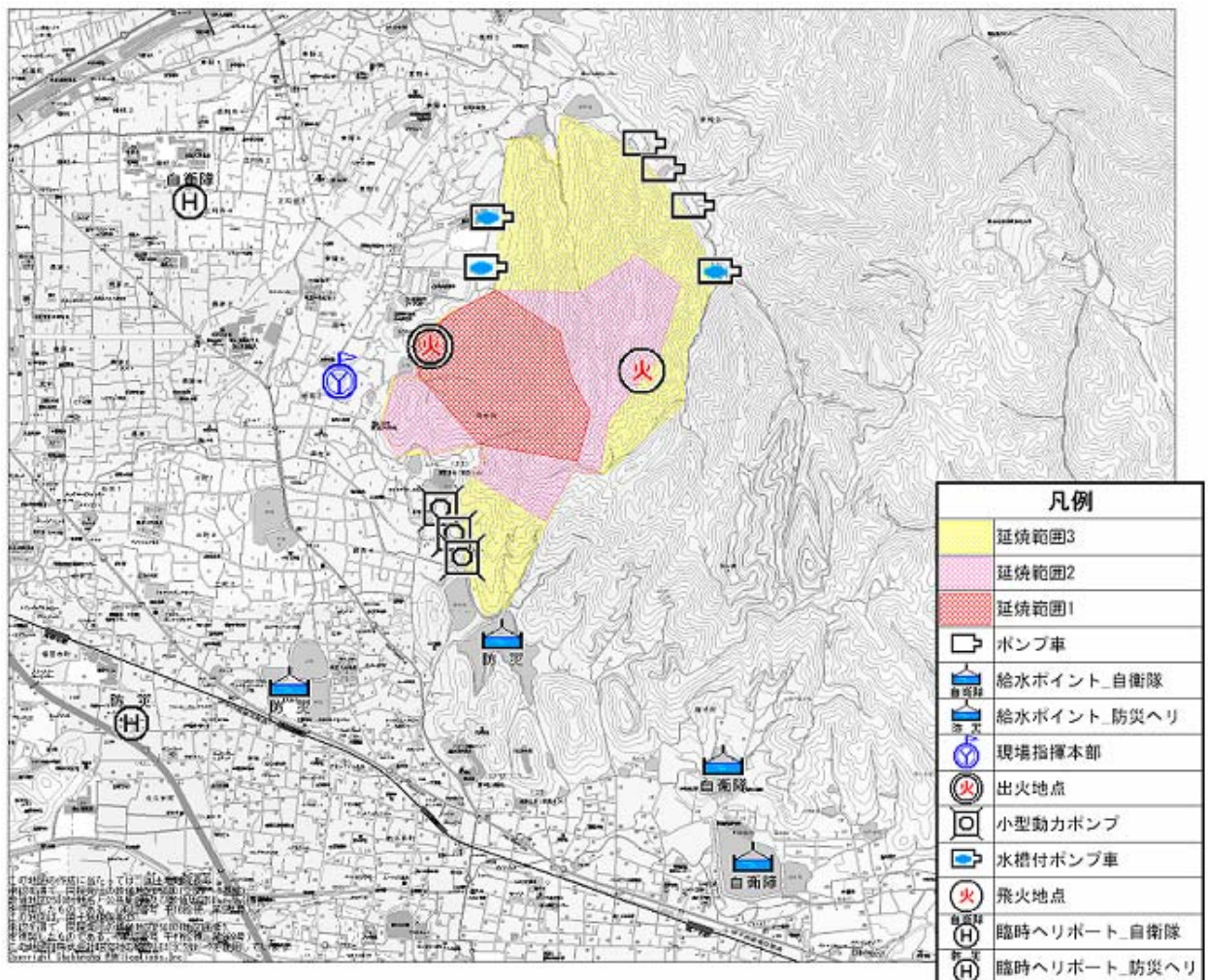


図 7.2.2 防災 GIS で作成した林野火災防ぎょ図のサンプル

(2)防災GISによる情報共有

防災GISで林野火災防ぎょ図を作成し情報共有を行うためには、現地指揮本部に次の機器を持ち込む必要がある。

- パソコン(防災GISインストール済み)

○プリンタ(A 3 サイズのカラープリンタが望ましい)

○電源

林野火災発生時には、現地指揮本部において随時入ってくる火災状況や活動状況等をもとに、延焼範囲及び各部隊の配置を書き込んで(アイコンを貼り付けて)いき、必要に応じてプリントアウトして関係者に配布することにより情報共有を行う。また、現地指揮本部にプロジェクタとスクリーンを持ち込むことが可能であれば、防ぎよ図を投影して作戦会議を行うなど多様に活用することができる。

(3)今後の展開

現在、各自治体に配布している「標準型市町村防災GIS」には林野火災防ぎよ図作成に特化した機能は含まれておらず、図 7.2.1 に示したようなアイコンは利用者が作成して登録する必要がある。

今後、これらのアイコンの登録も含め、ホース延長を表す矢印線の表示、任意の間隔のメッシュ線の表示など、林野火災防ぎよ図作成に特化した機能を付加していくことを検討中である。

第8章 まとめと今後の課題

8.1 検討結果のまとめ

本検討では、大規模林野火災が発生したときの情報収集・連絡、関係機関の情報共有・連携を主題とし、そのための体制のあり方や新しい技術の活用について検討し、その結果を以下のような報告書としてとりまとめた。

第1章では、現状における林野火災対策の実態を把握するために、都道府県地域防災計画に記載された林野火災対策の内容を調べ、本検討に関わる応急対策時の組織体制、各関係機関の役割及び情報連絡系統を整理した。

第2章では、平成14年以降に発生した大規模林野火災(18事例)を対象に、以下の事項に関わる活動状況及び問題点・課題について調査し、その結果をまとめた。

- ①初動時における情報収集・連絡
- ②応援要請
- ③現地指揮本部の設置・情報連絡体制
- ④災害対策本部の設置・情報連絡体制
- ⑤空中消火活動時の情報連絡体制
- ⑥住民等の避難
- ⑦一般住民に対する広報
- ⑧関係機関との連携

第3章では、海外の林野火災の実態、対応組織及び関係機関の連携等に関して、オーストラリアを対象とした現地視察を行った結果、また文献・資料を収集・整理した結果についてまとめた。オーストラリアにおける林野火災対応の特徴は、災害時において様々な組織が整合性をもって行動するためのICS(Incidental Command System)、予防対策としての林野火災危険度の指数化及び住民参加型のリスクマネジメントの導入などが挙げられ、これらは日本でも参考になると考えられる。

第4章では、林野火災対策の現状と問題点・課題を踏まえ、上記①～⑧の事項について体制等のあり方について検討し、以下のようにまとめた。

- ①初動時における情報収集・連絡

林野火災の通報を受けた消防本部は、火災確認後速やかに関係機関に林野火災発生
の連絡を行い、火災拡大に備えた情報連絡・活動体制を整える。連絡を行う機関は、
通常は都道府県(防災部局)、消防防災航空隊、市町村(防災部局)及び警察署となるが、
状況によっては都道府県森林部局、隣接市町村・消防本部、あるいは道路・交通・電力
等の関係機関にも知らせておく。

② 応援要請

消防防災ヘリコプターや自衛隊ヘリコプター等の応援要請に関わる法的手続きは既に整備されているが、これらの具体的な要請方法をマニュアル化して関係職員に周知しておく。

また、消防庁通知(林野火災の予防及び消火活動について)に基づいて、できるだけ早急にヘリコプターの応援要請が行えるような体制を整えておく。特に発災元と同一都道府県内の消防防災ヘリコプターについては、早期に出動して偵察活動を行うことが可能なことから、気象条件や出火場所等に応じて林野火災発生(確認)後直ちに出動要請が行えるような基準を作成しておく。

③ 現地指揮本部の設置・情報連絡体制

現地指揮本部は、火災現場が見渡せ、活動現場との無線通信が良好に行える場所に設置する。現地指揮本部には、地元消防本部や消防団のほかに、都道府県(防災部局及び森林部局)、市町村、応援消防隊(消防防災航空隊及び地上部隊)、自衛隊、警察署、森林組合等の関係機関の指揮者(責任者)が参画し、情報共有・連携を行いながら一貫した防ぎよ活動を行う。

現地指揮本部には消防無線、自衛隊無線、航空無線等の各関係機関の無線施設を集結し、これらを支障なく運用することにより火災状況や各部隊の活動状況の把握を行う。情報収集にあたっては、ヘリテレと、この画像を現地指揮本部で見るための可搬型(あるいは車載型)受信装置が特に有効である。消防防災ヘリコプターにヘリテレが未整備の場合には、警察本部のヘリコプターと情報収集のための相互応援を行うことも検討する。

指揮本部における情報共有のためには、林野火災防ぎよ図が主要な手段となる。近年は GIS(地理情報システム)の機能向上、自治体への普及が進んでいることから、これを利用して林野火災防ぎよ図の作成・管理を行う。都道府県の森林部局では、管内の森林に関わる地図や各種の情報を所有・管理しており、そのための GIS を整備しているところもあることから、これを活用することも考えられる。

④ 災害対策本部の設置・情報連絡体制

現地指揮本部とこれを後方支援するための市町村及び都道府県の災害対策本部との間で画像等による情報連絡を行うための手段が必要である。消防防災ヘリコプターによるヘリテレ映像は、基地局のある都道府県あるいは消防本部に送られてくる。警察や自衛隊のヘリコプターによるヘリテレ映像は、それぞれの機関から都道府県(災害対策本部)に提供を受けることになる。現地指揮本部に車載型や可搬型の受信装置があればそこで直接映像を見ることが可能であるが、そうでない場合には、都道府県(災害対策本部)から市町村(災害対策本部)や現地指揮本部に映像(または映像に基づく情報)を送信して共有できることが望ましい。

⑤空中消火活動時の情報連絡体制

空中消火を行うにあたっては、現地指揮本部において各機関のヘリコプターや地上部隊からの情報を統括し、効果的な防ぎよ戦術を決定し、各部隊(空中及び地上)に活動方針や活動エリアを的確に伝達する。そのためには、火災や活動に関わる詳細な情報を必要し、現地指揮本部員が消防防災ヘリコプターに搭乗して情報収集を行う。

自衛隊のヘリコプターが活動する場合には、空中消火用の資機材・消火薬剤の搬送、空中消火基地での資機材組み立てや注水・攪拌等の準備作業が必要になることもある。これらの作業を現地指揮本部で行うことは困難であり、市町村や都道府県の災害対策本部による後方支援体制が重要になる。

⑥住民等の避難

火災の情報(延焼範囲や飛び火等)とあわせて、山林内あるいは山林に隣接した住居(居住地区)、養護施設(老人ホーム等)、学校・幼稚園、ゴルフ場、自然公園、あるいはハイキングや山菜採りによる入山者等の情報を迅速・的確に把握する。

現地指揮本部では、収集した火災の情報をもとに、近隣の居住地や施設に延焼が及ぶ可能性を予測し、避難勧告を行うべき区域と時間の把握に努める。この場合、地元の气象台と連携し、延焼予測に必要な気象情報を入手して活用する。

避難勧告の発令、伝達、避難誘導、避難所の開設・運営等の一連の避難対策は、基本的に市町村防災計画に基づいて行われる。したがって、現地指揮本部で把握した火災状況や延焼危険に関する情報を市町村(災害対策本部)に伝え、市町村が実施した避難対策の状況を現地指揮本部に伝えるなど、緊密な情報連絡・連携体制が要求される。

⑦一般住民に対する広報

広報にあたっては、消防機関(現地指揮本部)では対応が困難な場合もあり、市町村(災害対策本部)と連携し、専用窓口を設け内容の一元化を図る。情報を広域に伝える場合には報道機関、簡潔な情報を特定の区域に伝える場合には防災行政無線や広報車、詳しい情報を正確に伝える場合にはインターネットが有効である。

⑧関係機関との連携

林野火災の防ぎよ活動にあたっては、消防防災関係機関のほか、警察、林野関係機関、自衛隊等の関係機関との連携が不可欠となる。各機関との連携のあり方については本文(第4章 4.8)を参照されたい。

第5章では、無人航空機(UAV)の一種であるカイトプレーンについて、林野火災時の情報収集手段としての実証実験を行い、有効性と活用方策について検討してまとめた。可視カメラでは、人の存在を上空 200m以下の高度であれば確認することが可能で、更に高高度であっても林野の焼けた状況を色の違いで確認することができた。暗視カメラを用いれば、高度 300m からでも、木材の焼き火やが熾(おき)の状態になった熱源や、石油ストーブ程度の大きさの熱源を把握することができた。これらのことから、林野火災時の情報収

集手段として有効であることが確認できたが、UAVと基地局との無線交信の問題が提起された。また、ヘリコプターとの同時飛行を避ける必要があり、実用化に向けて具体的な活用方策の検討が必要である。

第6章では、本事業において林野庁及び森林総合研究所が開発した、林野火災延焼危険度(植生乾燥度)画像作成システム、林野火災早期発見システム、林野火災地点情報システムについて述べた。林野火災延焼危険度画像作成システムは、衛星画像解析により日本全土の植生乾燥度を判定してインターネットで公開するもので、林野火災の発生危険や発生時の延焼危険の把握に活用することが可能である。また、林野火災早期発見システムは、衛星画像からホットスポットを認識し火災かどうかの判定を行うもの、林野火災地点情報システムは、認識した火災地点の情報を当該都道府県にメールにより知らせるものである。これらにより、発見されにくい場所での火災、あるいは夜間の火災(件数は少ないが)の早期発見が可能になると期待される。

第7章では、GISによる林野火災防ぎょ図作成の一例として、消防科学総合センターが開発した「標準型市町村防災GIS」の活用について述べた。このGISは、現在全国の都道府県や市町村の防災部局及び消防機関に配布しており、これに林野火災防ぎょ図作成に特化した機能を付加することにより、各消防本部において容易に防ぎょ図作成を行うことが可能になる。

8.2 今後の課題

林野火災に関する調査・検討としては、平成14年度に林野火災の予防対策全般及び空中消火活動のあり方について検討し(消防庁・林野庁「林野火災対策に関する調査研究報告書」)、平成16年度に火災気象通報の地域細分化を踏まえた火災警報発令及び林野火災発生防止のあり方について検討した(消防庁「林野火災の有効な低減方策検討会報告書」)。さらに、平成18年度(本年度)は、林野火災発生時の情報収集・連絡、関係機関の情報共有・連携のあり方や新しい技術の活用について検討を行った。これらの検討結果を踏まえ、今後の検討課題として次のような事項が挙げられる。

①新しい情報収集・共有技術の実用化

本検討では、林野火災における新しい情報収集・共有技術として、無人航空機(UAV)の活用、林野火災の延焼危険度・早期発見・地点情報システムの開発、GISによる林野火災防ぎょ図作成について述べた。今後、これらを実用化するための具体的な技術開発及び活用方策の検討が必要になる。

UAVについては、搭載するカメラの付け替えや配線等飛行準備の簡素化、UAVと基地局との無線交信の改善が望まれるほか、ヘリコプターとの同時飛行といった活

用上の制約条件を明確にしたうえで実証実験を繰り返し行う必要があると考えられる。

また、GISについては、本検討で示した防災GISあるいは都道府県の森林GISを活用した実用的な林野火災防ぎょ図作成システムの開発を行うことが望まれる。さらに、地形データ(標高データ)や衛星画像を活用した3次元の林野火災防ぎょ図作成や、この画面上で延焼シミュレーションを行って表示できるようなシステムも考えられる。

②林野火災リスクマネジメントの検討

予防面での検討として、第3章3.1で述べたように、オーストラリアでは林野火災に対する住民参加型のリスクマネジメント計画が導入されており、日本でもこのような計画の導入について検討することは有意義であると考えられる。

リスクは事故や災害の危険度を発生危険と被害程度の両面から捉えた概念であり、これが許容できる水準に納まるようにコントロールしていくことがリスクマネジメントである。

林野火災の発生危険は、気象条件に大きく依存し、これを低減するために消防庁と気象庁で「火災気象通報運用改善に伴う火災警報の効果的な活用の試行」として検討が進められているが(参考資料2)、これをさらに林野火災発生危険度指数として発展させることも考えられる。被害程度については、気象条件もさることながら、発生場所及びその周辺地域の諸条件にも依存し、これを低減するには平成14年に検討した空中消火のあり方、本年度に検討した情報収集・連絡及び関係機関の連携のあり方、さらに地域住民との協力体制といった多くの要因が絡んでくる。また、第6章で述べたような植生乾燥度のような情報も活用できるであろう。

このような林野火災のリスク低減に関わる多種多様な要因及び情報を整理し、具体的なリスクマネジメント計画を提示し、できればモデル地区を選定してケーススタディを実施してみることが望ましい。

③林野火災の防ぎょ戦術の検討

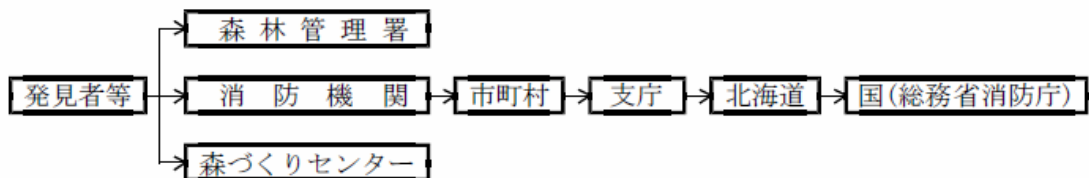
林野火災の防ぎょ戦術は、発生場所の地形や植生、気象状況、水利や道路等の状況、山林内の施設の状況、周辺の居住地の状況といった諸条件によって異なってくる。過去の大規模林野火災での防ぎょ活動をこのような観点から調査し、各種条件に応じた防ぎょ戦術(防ぎょの優先度)のあり方を整理することは、林野火災による被害を低減するうえで有意義であると考えられる。

参 考 资 料

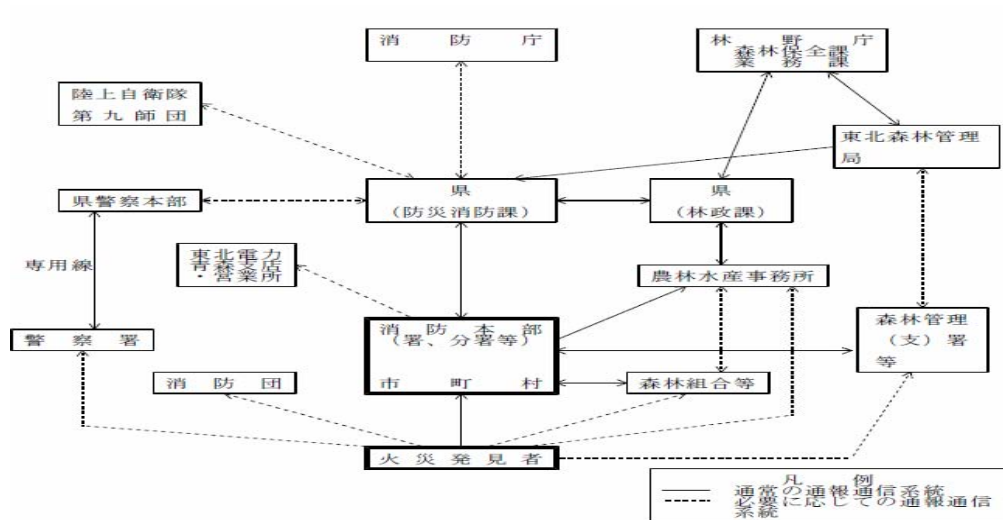
参考資料 1 地域防災計画における関係機関の情報連絡系統

各都道府県の地域防災計画のなかの林野火災対策計画に記載された、林野火災発生時における関係機関の情報連絡系統を以下に示す(記載があった19道府県について)。

【北海道】

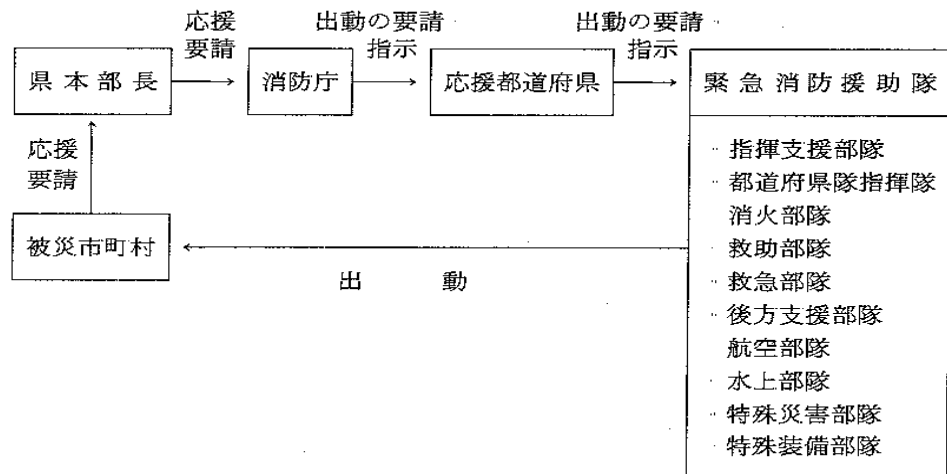


【青森県】



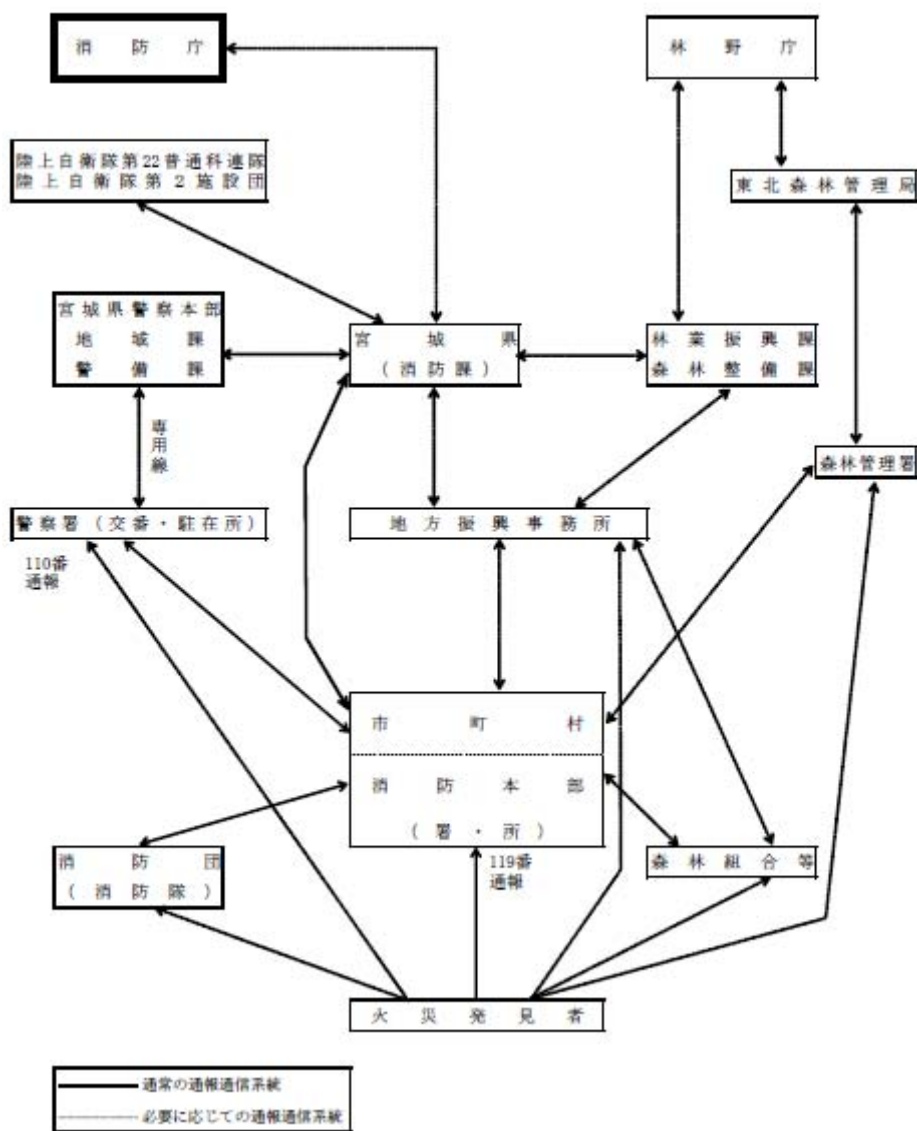
【岩手県】

緊急消防援助隊の出動



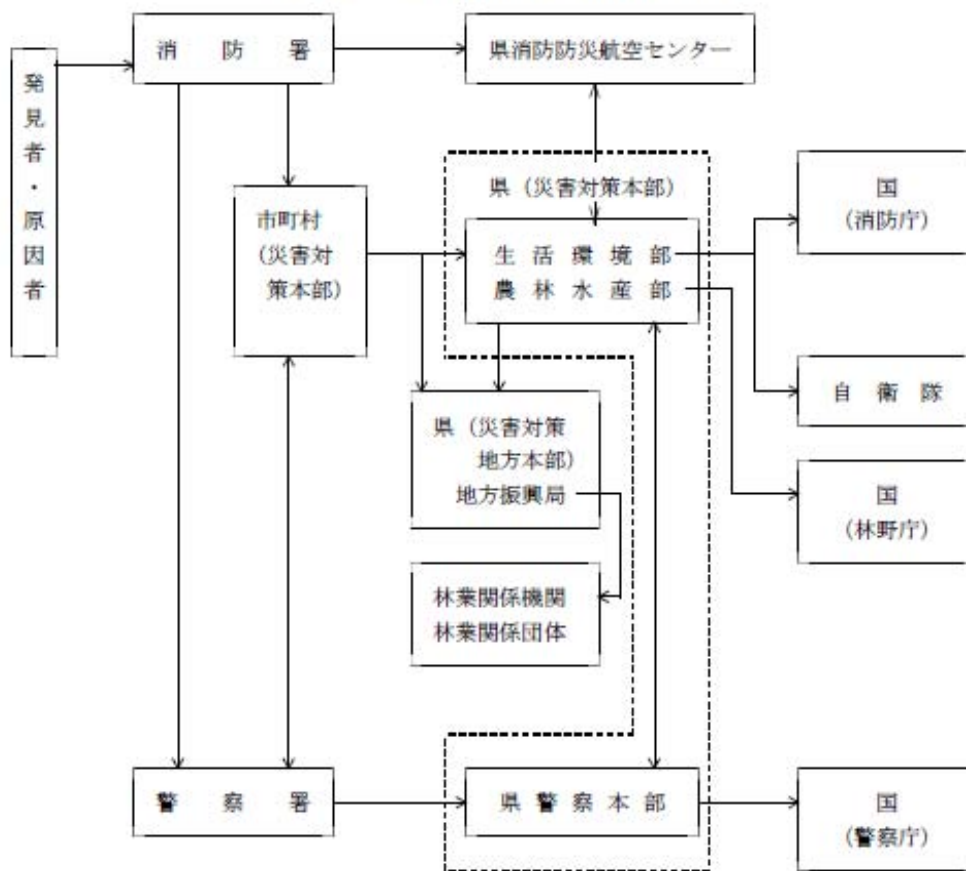
【宮城県】

通報通信系統図

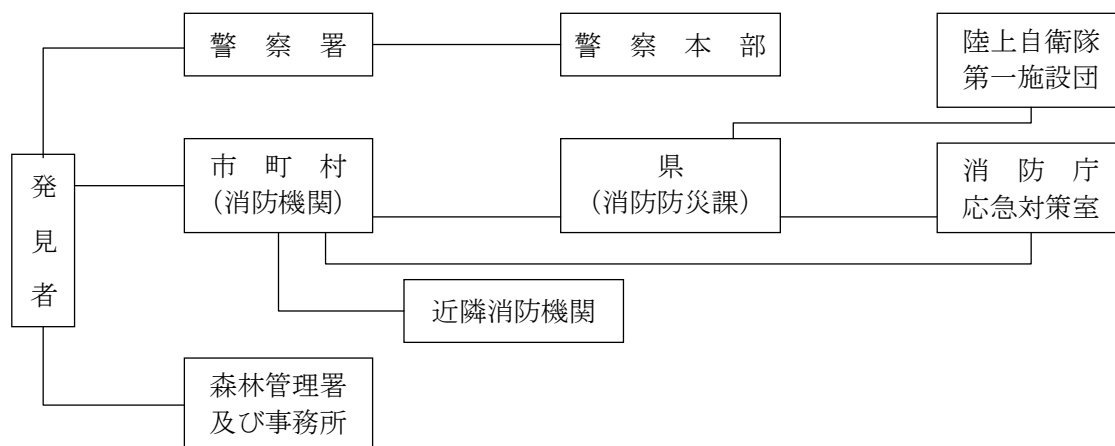


【福島県】

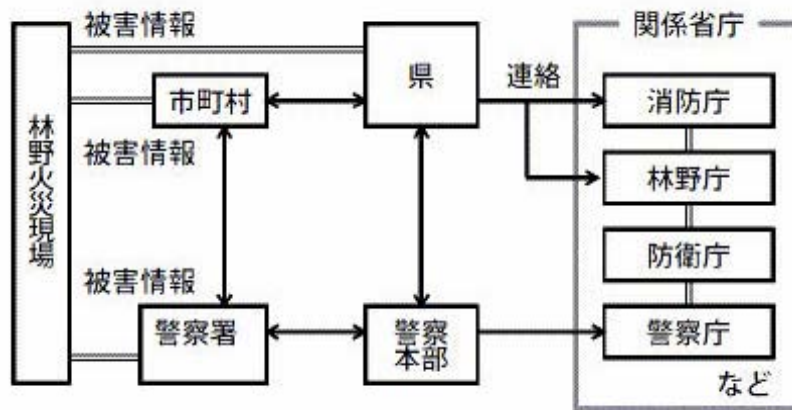
林野火災情報伝達系統



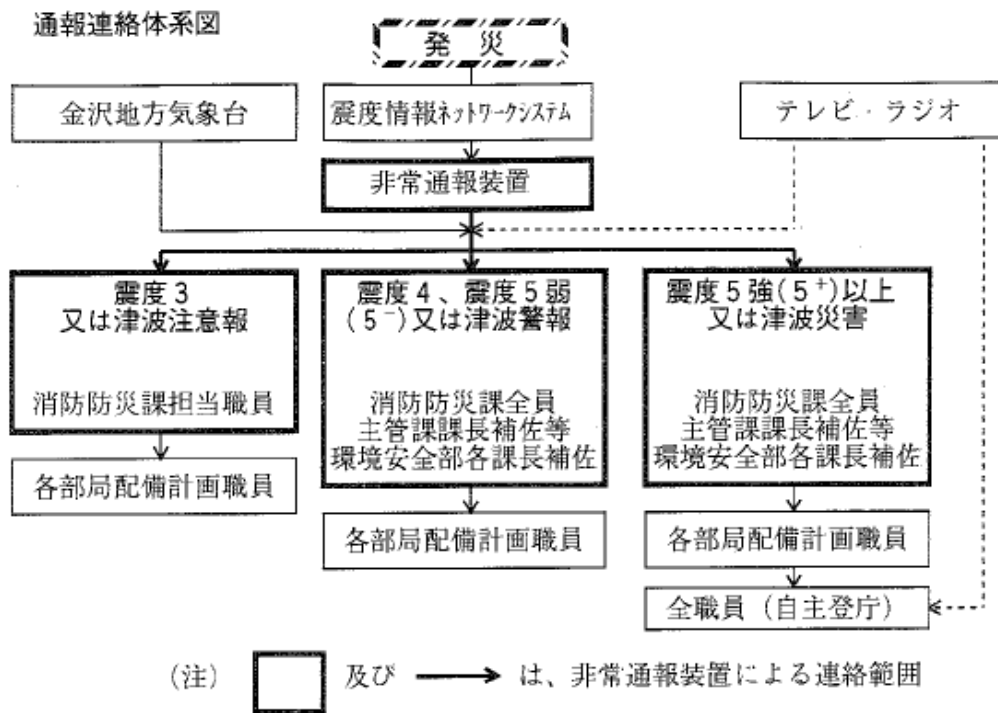
【茨城県】



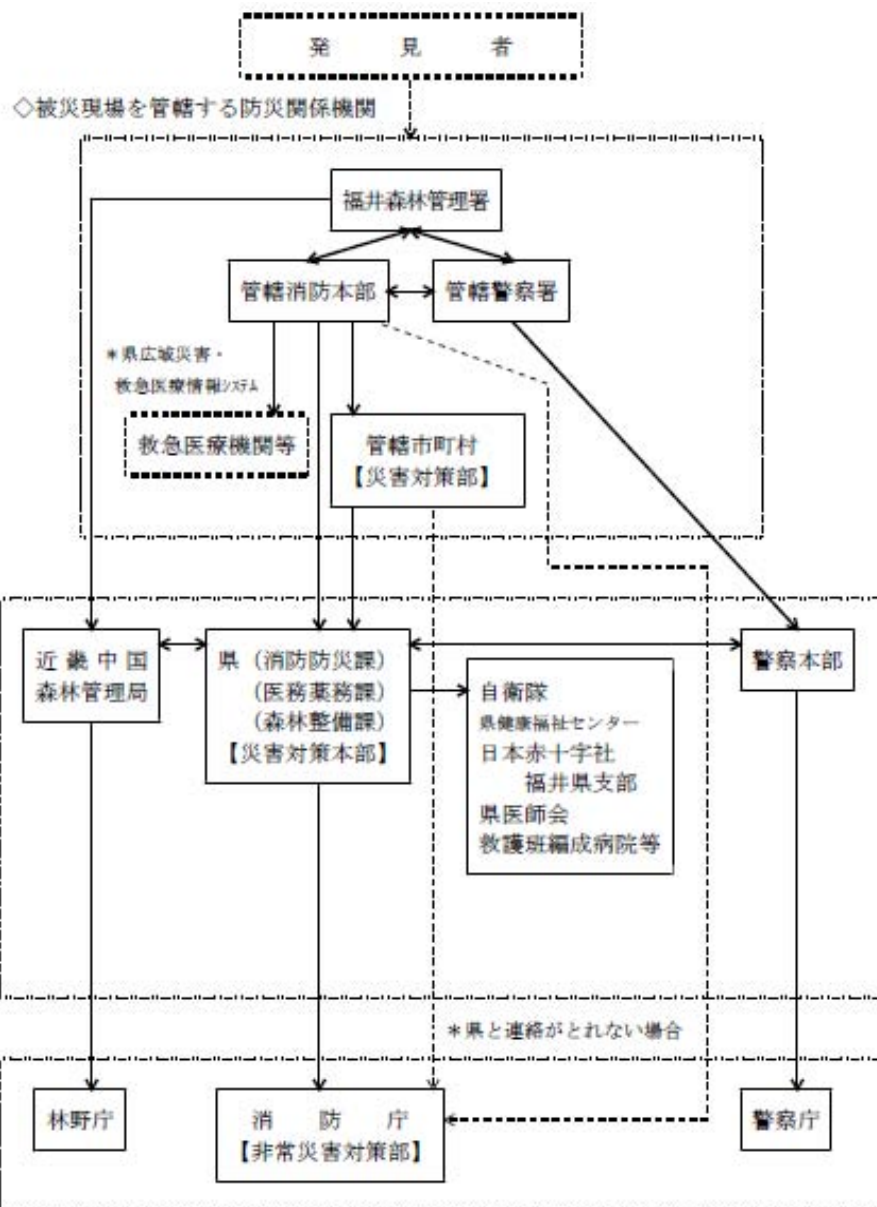
【埼玉県】



【石川県】



【福井県】

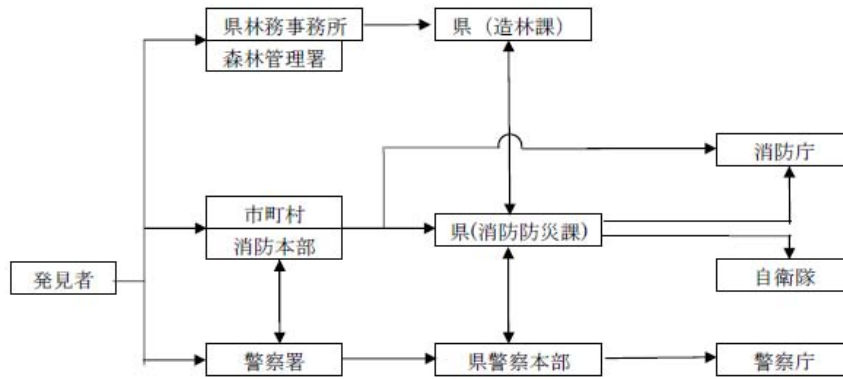


(注) 第一報については、原則として、発知後30分以内で可能な限り早く、分かる範囲で報告すること。

【岐阜県】

情報の収集・伝達系統

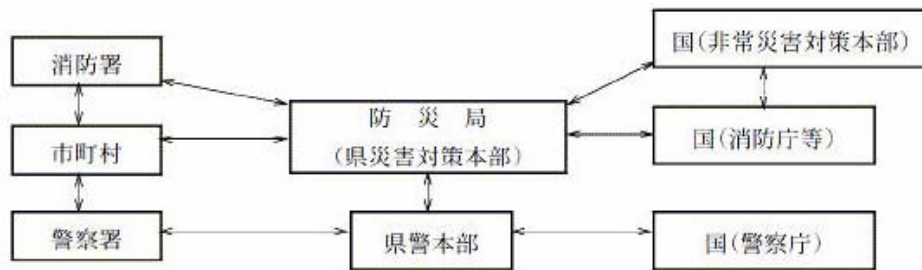
林野火災情報の収集・伝達系統は、次のとおりとする。



【愛知県】

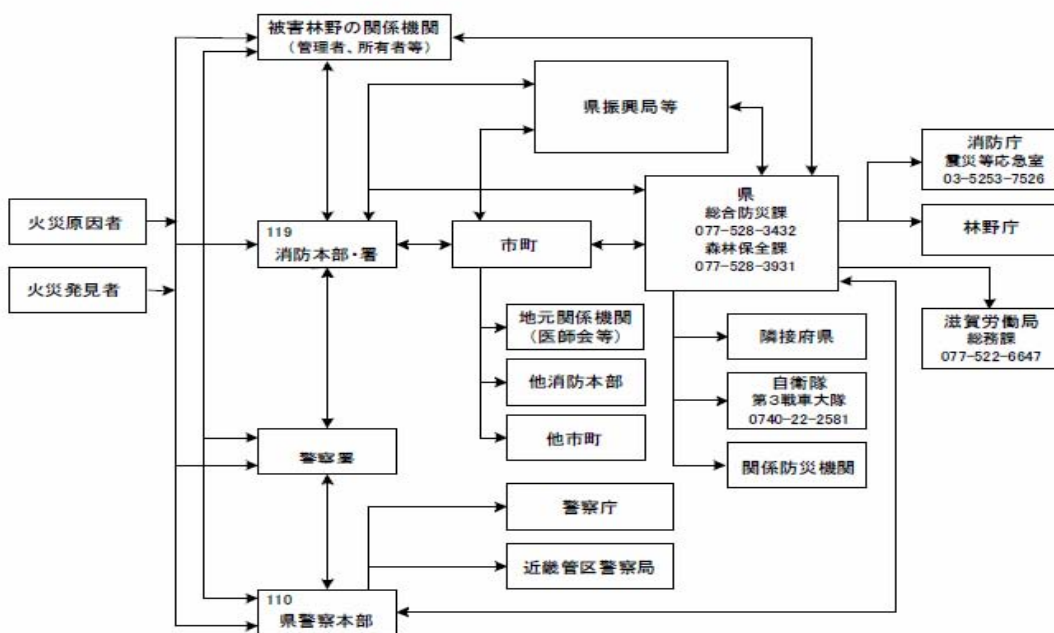
情報の伝達系統

大規模な火事災害が発生した場合における情報の収集・伝達系統は次のとおりである。

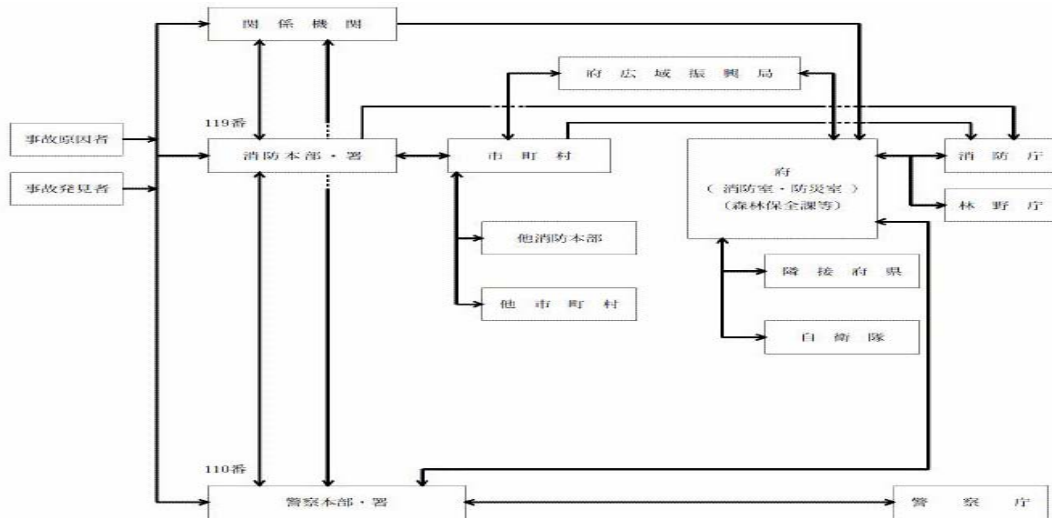


【滋賀県】

■ 林野火災発生時の情報連絡系統図



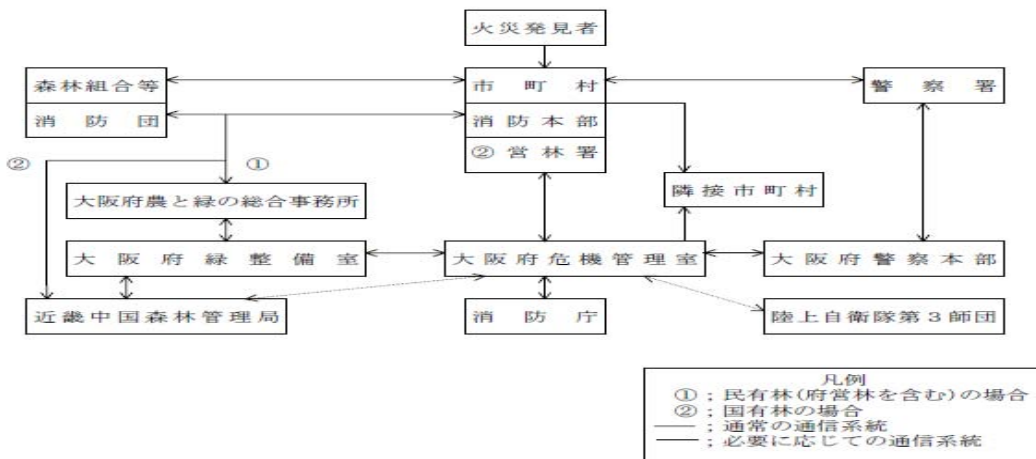
【京都府】



【大阪府】

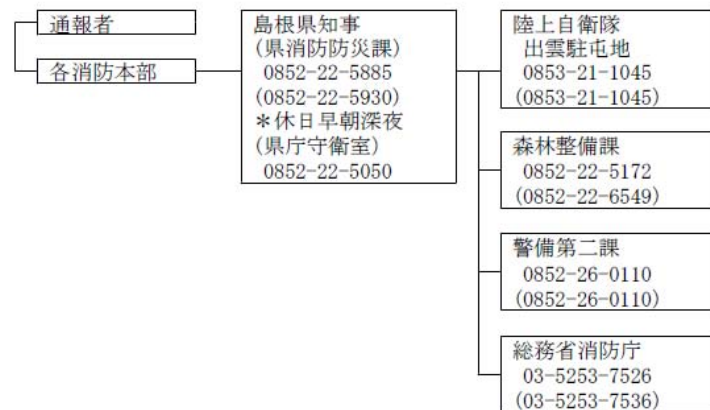
2 通報連絡体制

林野における火災の発生及びそれに伴う災害の状況等の通報は、次により行う。



【島根県】

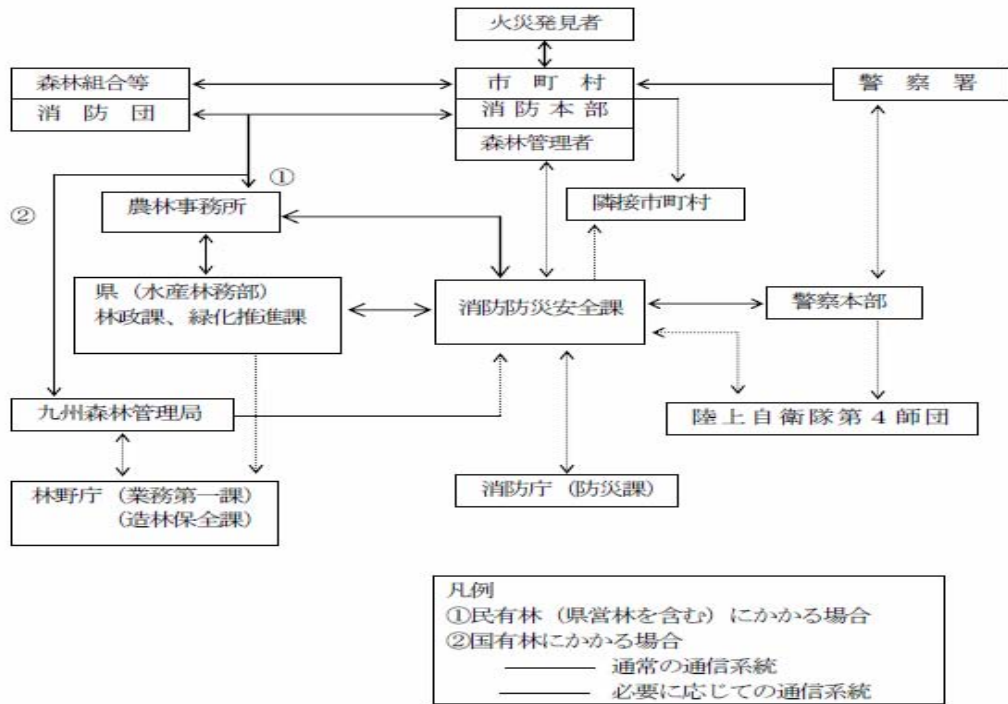
林野火災時の情報等の収集・伝達系統図は、次に示すとおりである。



(注) 図中、組織・団体名の下に電話番号及びFAX番号(カッコ内)を明記

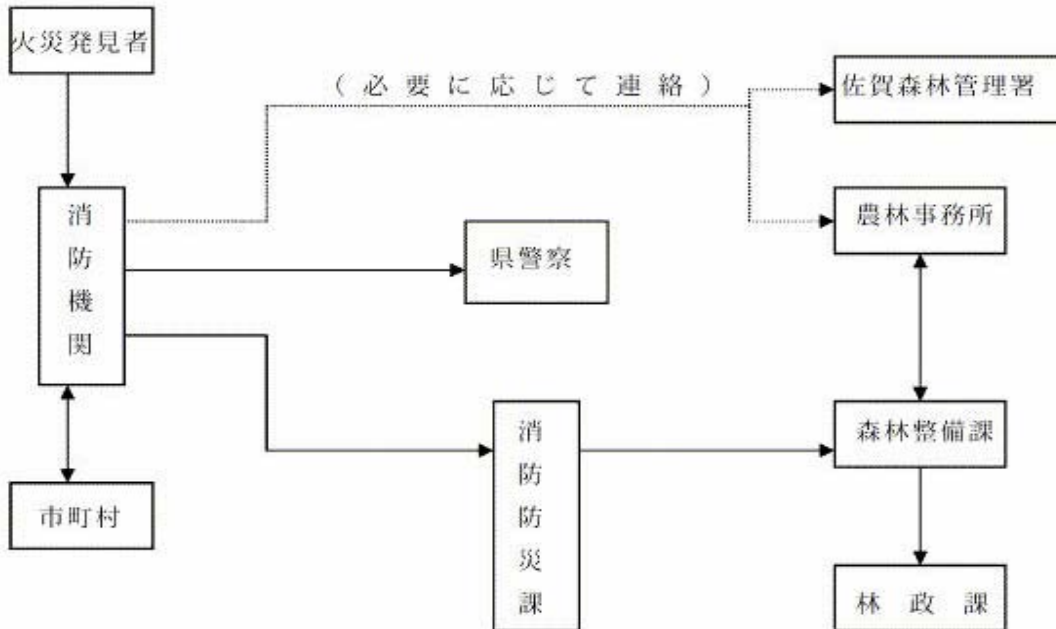
【福岡県】

【林野火災情報伝達系統】



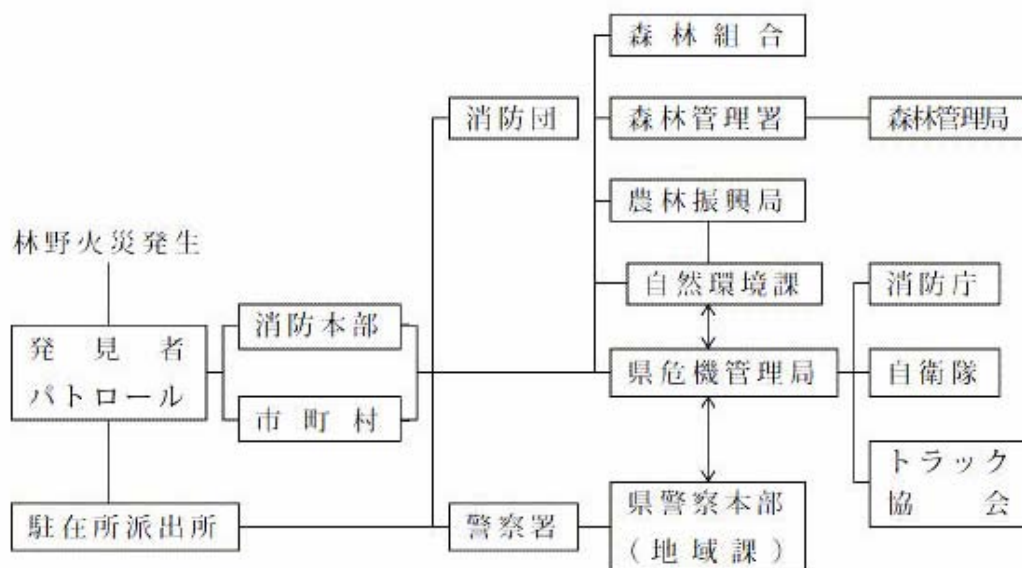
【佐賀県】

林野火災発生時等の情報連絡ルート



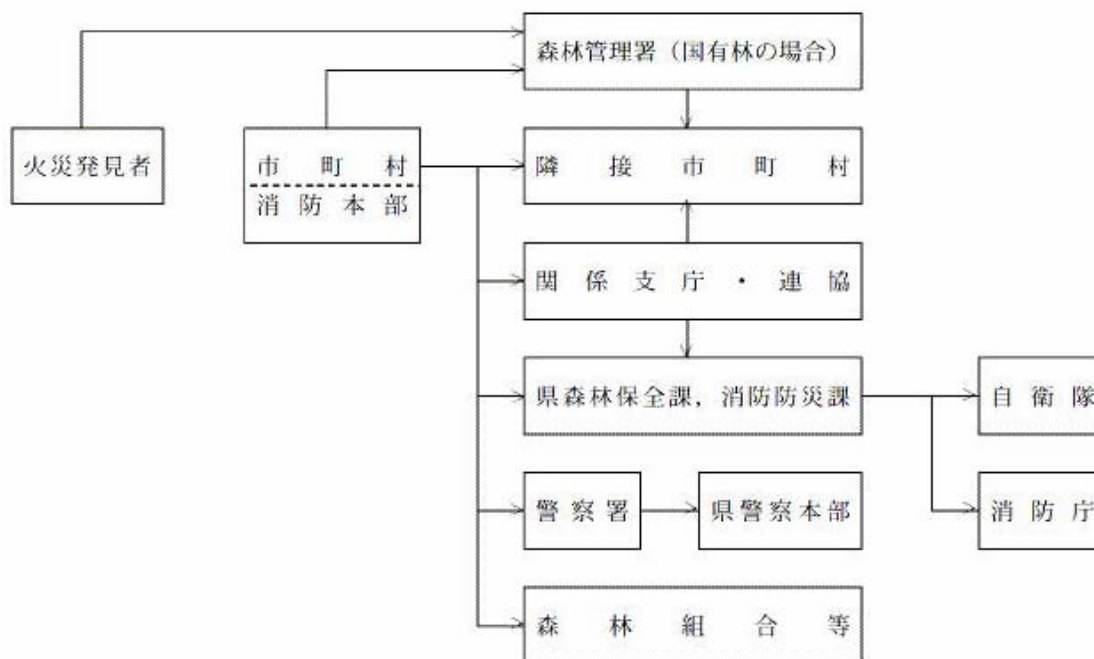
【宮崎県】

林野火災通報にかかると連絡系統は次の通りである。



【鹿児島県】

林野火災通連絡図



火災気象通報運用改善に伴う火災警報の効果的な活用の試行に関する実施報告
(平成 17 年度モデル県試行結果取りまとめ概要)

1. 経緯

平成 14 年度に林野火災対策の再構築を目的とした検討を消防庁と林野庁による検討会（気象庁総務部・予報部から委員参加）にて実施し、その報告書「林野火災対策に係る調査研究報告書」（平成 15 年 3 月）のなかで、気象庁の責務である火災気象通報に関する課題が指摘された。これを受け、消防庁と気象庁は、市町村における火災警報の発令に役立てていくため、火災気象通報の発表を細分化していく上での課題や問題点を把握することを目的とした試行を、モデル県を設定し実施することとした。

報告書で指摘された課題は以下の通り。

課題 1 広域対象の問題

各気象台における 1 ヶ所の観測値をもとに通報されているため、その対象が基本的に県内全域といった広域である。

課題 2 発表日数の問題

春先には通報日数が連続して長期に及んでいる。

2. 試行概要

(1) 試行の全体像

各気象台で発表している火災気象通報を、地域事情に即してより細かい地域に分割した形で運用するため、気象庁は消防庁と連携し、消防防災 V P N（Virtual Private Network）が接続された各消防本部のコンピューターに気象連携システムを設定した。各消防本部は自ら観測している観測データを当該システムの報告欄に入力し、消防防災 V P Nを通じて管轄気象台へ提供を行った。

気象台は、その有する各種気象データと各消防本部から提供された気象データをもとに、気象状況が火災の予防上危険（各県の火災気象通報基準）であると認めるときは、試行用火災気象通報を作成し通報を行った。また、火災気象作成のための準備として使用するワークシートから必要部分を抽出した試行用火災気象支援資料を毎日作成し、各消防本部へ資料提供を行った。

試行概要の詳細は別表 1 に示すとおり。

(2) 試行県

岩手県、栃木県、山口県、熊本県において、平成 16 年度から試行を開始し、平成 17 年度についても試行を継続して実施した。

平成 17 年度は、試行県として上記 4 県に加え、新たに新潟県、三重県、広島県の 3 県を追加し、平成 18 年 4 月末まで試行を実施した。

別表 1 <平成 16 年度の試行概要>

平成 16 年度 試行	試 行 概 要	実施期間	平成 16 年 6 月～平成 17 年 3 月
		実施県	岩手県、栃木県、山口県、熊本県
		通報単位	二次細分区域
		観測データ	前日の最小湿度・平均湿度・実効湿度・風向風速、報告時の積雪
		通報内容	前日・今日・明日の最小湿度・実効湿度
		通報形式	気象要素と地図を分離（別紙 1 参照）
		その他	<ul style="list-style-type: none"> 火災危険時のほか、風水害危険時の活動についても各消防本部を支援できるよう、衛星画像や降水予測等の各種気象情報も提供。 試行用火災気象通報は、消防法第 22 条で規定された通報に位置付けられたものとはしないが、試行用火災気象通報及び同支援資料については、市町村や消防本部等における火災警報の発令及び火災予防・警戒活動等の判断資料の一つとして、有効と認められた範囲内において、適宜活用する。
平成 16 年度 試行	試 行 概 要	主な効果	<ul style="list-style-type: none"> 各消防本部で観測している気象情報を管轄气象台へ提供してもらうことで、従来と比べ細分化(二次細分区域)した形式での火災気象通報の発表が可能となった。 通報単位を細分化(二次細分区域)することにより、現行通報に対する発表数が最大 7 割程度、全試行県平均で 1 割程度縮減され、発表回数の縮減効果が確認された。 図形式の通報により、分かり易い通報となった。
		主な課題	<p>【短期的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> 消防本部から提供される実行湿度データについて計算方法が統一されていないところがある。 表示方法を見やすいデザインへの改善が必要。 消防本部連携システムの操作性の向上が必要。 <p>【中・長期的課題】</p> <ul style="list-style-type: none"> 消防本部から提供頂いたデータをみると、不規則かつ不連続

		<p>に観測値が挙動する観測地点や、周囲の観測地点と比較して恒常的に高い(又は低い)観測地を示す観測地点など、観測データの精度に観測データに問題があると考えられるものがあった。観測機器の精度及び設置環境を把握し、適切な対応を行う必要がある。</p> <ul style="list-style-type: none">・ P C 障害や災害発生時の人員確保等の問題により観測データの入力遅延や代行入力が続いて発生している。・ 試行期間中、火災警報の発令はなかった。火災警報発令に向けた市町村長(又は消防本部長)判断基準の明確化、統一化が必要。
--	--	--

<平成 17 年度の試行概要>

平成 17 年度試行概要	実施期間	平成 17 年 3 月～平成 18 年 4 月
	実施 県	岩手県、栃木県、新潟県、三重県、広島県、山口県、熊本県
	観測データ	前日の最小湿度・平均湿度・実効湿度・風向風速、報告時の積雪
	通報単位	消防本部管轄地域
	通報内容	前日・今日・明日の最小湿度・実効湿度・風向風速
	通報形式	地図上に気象要素を表示（別紙 1 参照）
	その他	<ul style="list-style-type: none"> 火災危険時のほか、風水害危険時の活動についても各消防本部を支援できよう、衛星画像や降水予測等の各種気象情報も提供。 試行用火災気象通報は、消防法第 22 条で既定された通報に位置付けられたものとはしないが、試行用火災気象通報及び同支援資料については、市町村や消防本部等における火災警報の発令及び火災予防・警戒活動等の判断資料の一つとして、有効と認められた範囲内において、適宜活用する。
平成 16 年度試行からの変更点	<p>【短期的課題への対応】</p> <ul style="list-style-type: none"> 火災気象通報の表示形式を、視覚的により分かりやすい形に改善（別紙 1）。 <p>【中長期的課題への対応】</p> <ul style="list-style-type: none"> 観測データの精度を確保するため設置環境調査を実施。 各県での情報共有を促進するため消防気象連携システムに掲示板を設置。 消防部局側による火災警報発令の判断により利用しやすい形とするため、通報単位を受け手である消防本部単位まで細分化。 	

3. 平成 17 年度試行での改善効果

平成 17 年度は、平成 16 年 6 月からの試行結果を踏まえ、試行用火災気象通報基準の改訂を行うとともに、短期的に解決が可能な課題について改善を行った。

平成 17 年度試行での改善内容と改善効果は別表 2 に示すとおり。

別表 2 <H17 年度試行での改善内容と改善効果>

	H16 年度試行での課題	改善内容	改善効果等
短期的課題	消防本部から提供される実行湿度データについて計算方法が統一されていない地域が複数ある。	実効湿度の計算方法について文書ならびに講習会等で周知を図った。	実効湿度の計算方法について、統一が図れた。
	表示方法を見やすいデザインへの改善が必要。	火災気象通報の表示形式を、視覚的により分かりやすい形に改善するとともに、解除区域の表示を追加(別紙 1 参照)	地図上での文字の明瞭化等更なる改善が必要。
	消防気象連携システムの操作性の向上が必要。	各県において、システムのコンテンツ紹介や利用方法などについて气象台から説明を実施した。	消防気象連携システムの階層が深く、入力画面にたどり着くまでに手間がかかる等、操作性についての問題が提起されている。消防気象連携システムが利用者にとって操作しやすいシステムになるよう、試行結果を基に改善が必要。

中 長 期 的 課 題	<p>消防本部から提供頂いたデータをみると、不規則かつ不連続に観測値が挙動する観測地点や、周囲の観測地点と比較して恒常的に高い(又は低い)観測地を示す観測地点など、観測データの精度に観測データに問題があると考えられるものがあった。</p>	<p>7 試行県中、5 試行県において、観測機器の設置環境調査を実施した。</p>	<p>調査を行った観測機器の設置環境調査により、複数の箇所において、廃熱設備の近傍や建物の陰や、照り返しの大きな地点に湿度計が設置されている等、設置環境に問題がある地域が確認された。試行県の 5 割程度の地域で観測機器の未検定状況が確認された。</p>
	<p>PC 障害や人員確保等の問題により観測データの入力遅延や代行入力が続いて発生している。</p>	<p>メンテナンス情報のお知らせや、各県での情報共有を促進するため消防気象連携システムに掲示板を設ける等の対策を行った。</p>	<p>H16 年度に引き続き、消防本部側での消防気象連携システムへの回線接続の不良が続いている。</p>
	<p>火災警報発令に、より対応した火災気象通報の基準の検討が必要。</p>	<p>7 試行県中、2 試行県において、試行用火災気象通報基準の見直しを行った。</p>	<p>今後も、地域の諸事情により現行の火災気象通報では火災警報の連携が困難と判断される場合には、气象台、各県、県内消防本部で協議し、効果的かつ実行可能な火災警報のため、火災気象通報基準の見直しを図るものとする。</p>
	<p>試行期間中、火災警報の発令はなかった。火災警報発令に向けた市町村長(又は消防本部長)判断基準の明確化、統一化が必要。</p>	<p>消防部局側による火災警報発令の判断により利用しやすい形とするため、通報単位を受け手である消防本部単位まで細分化。</p>	<p>通報単位を更に細分化(消防本部管轄単位)することにより、現行通報に対する発表数が全試行県平均で 5 割程度縮減された。</p>

4. 試行用火災気象通報等が消防活動における警防面・予防面に果たした役割

試行用火災気象通報の発表単位が細分化されたことにより、地域の実情を反映した通報が可能となり、今後火災警報発令の有効な判断材料に繋がるものと考えられる。

また、警防面に果たした役割としては、災害発生時、消防活動における支援情報や火災防御戦術の参考として活用されたり、初動体制の確保や消防隊の出動隊数を決定する際、参考資料として考慮された。

予防面に果たした役割としては、火災と紛らわしい行為の届出や火入れなどを行う際、住民への注意喚起に役立っている他、巡回の強化など予防広報等の警戒活動などにも反映された。

5. 火災警報を発令するうえでの課題

火災警報の発令は、火気の使用制限等、住民の生活に制限を加える内容を伴うことから、その発令にあたっては、慎重にならざるを得ず、ほとんど発令されていないのが現状であり、本試行期間中においても火災警報の発令は行われなかった。

また、住民の火災警報に対する認知度も低い傾向がある。

6. 試行により抽出された課題

平成16年度からの試行により抽出された主な課題は次の通り。

(1) 観測機器及びデータ収集システムの課題

- ① 消防気象連携システムの障害対策やさらなる操作性の向上
- ② 観測データの精度確保(観測機器の適切な維持管理や更新並びに設置環境の改善)
- ③ 観測機器から自動的に観測データが入力されるシステムの構築

(2) 火災気象通報上の課題

- ① 地域の特性や消防本部管轄区域の広域化に対応した発表区分の検討
- ② 効果的かつ実行可能な火災警報のための火災気象通報基準の見直しの検討

(3) 火災警報発令上の課題

火災気象通報から火災警報発令に係る判断基準の検討

7. まとめ

本試行を通じて、火災気象通報の発表日数の縮減や発表区分を細分化していく上での課題や問題点の把握など、当初の目的に対し一定の成果は認められたが、現行の試行システムは消防本部及び気象台職員の労力の負担が大きいため、観測データをオンラインにより自動的に収集するシステムの整備等が不可欠であることや、火災気象通報及び火災警報発令上の課題についても新たに抽出された。

これらの成果及び課題について検討した結果、本試行については終了するものとし、抽出された課題については今後の消防庁と気象庁の検討課題とする。

<平成 16 年度試行>

〇〇県火災気象通報

平成16年04月20日10時00分
〇〇地方気象台

【注意文】
これから明後日にかけて雨よりの乾いた強風が吹きますので、県南部では火災の発生しやすい気象状態になります。

【警報予想と注意区分】

一次報分	二次報分	区域	予想される最大風速とその風向	予想される最小湿度	予想される実効湿度	注意区分
南部	△△部	10	南東	15	40	A
	※※部	8	南	20	35	A
	××部	7	南東	25	40	B
北部	〇〇地域	9	南	45	60	
	□□地域	10	南	50	65	

※解説(注意区分の種類と解説)
 ・注意区分A 実効湿度が65%以下で最小湿度が35%以下となり、最大風速が8m/s以上吹くと予想されるとき。
 ・注意区分B 実効湿度が60%以下で最小湿度が30%以下になると予想されるとき。
 ・注意区分C 平均風速が12m/s以上吹くと予想されるとき。
 → いずれかの注意区分の火災気象通報が出されると、これを参考として市町村長が火災警報を発することを検討することになります。
 何も記載していない場合は、注意区分に達する気象状態にはならないと予想したことを意味します。

【火災気象注意対象区域】

問い合わせ先: 〇〇地方気象台技術課
△△△-△△△-△△△△

<平成 17 年度試行>

【試行】〇 県火災気象通報

平成18年2月20日 10時00分
宇都宮地方気象台 発表

【通報対象地域】
佐野市 宇都宮市 小山市 栃木市 石橋地区

【解除対象地域】
今市市 藤原町

【本文】
対象地域では、20日は、空気が乾燥し、火災の発生しやすい気象状態となる見込みです。火の取り扱いに注意して下さい。

【各消防本部の予想される気象状況と通報対象地域】

【通報判定基準】(以下のどれかの基準を予測した場合に通報対象区域と判定)
 ・実効湿度が60%以下、最小湿度が30%以下。
 ・実効湿度が65%以下、最小湿度が35%以下、最大風速が8m/s以上。
 ・平均風速が12m/s以上、ただし那須17m/s、日光15m/s、宇都宮14m/s以上。

【問合せ先】

- 【主な変更点】
1. 消防本部ごとに注意有無を表示
 2. 地図上に気象要素を表示
 3. 全体的なデザインの見直し
 4. 解除対象地域を表示