

林野火災用消火薬剤の消火・延焼抑制の効果に関する評価方法について

令和7年10月7日
消防庁予防課

- 米国農務省の基準では、下表のとおり、間接消火を主眼としたものとなっている。これは、米国では、主に間接消火において消火薬剤が用いられていることが背景にあると考えられる。一方、直接消火の効果を測る基準（消火試験）は特に定められていない。（※詳細は今後調査予定）
※一般の建物火災用の消火薬剤については、米国のUL基準等において木材クリブを用いた直接消火の試験方法が定められている。

米国農務省の林野火災用消火薬剤の火災に対する有効性の評価方法（※詳細は今後調査予定）

	直接消火	間接消火
延焼抑制剤 (Long-term retardants)	規定なし	延焼抑制試験
泡・浸潤剤 (Class A foams)	規定なし	熱暴露保護試験
ゲル剤 (Water enhancers)	規定なし	熱暴露保護試験

- 一方、我が国においては、個別の林野火災の状況に応じて、残火処理を含め直接消火においても消火薬剤が用いられることが想定されているところである。



- 間接消火の有効性の評価方法については、米国の試験方法を基に、国内の林野火災に適した試験方法を検討する。・・・P2～3
- 直接消火についても有効性の評価方法を検討する。具体的には、消防法令上の消火器等に係る試験方法の例により実験を行い、林野火災用消火薬剤に適した試験方法を検討する。・・・P4～5

延焼抑制試験（案） 対象：延焼抑制剤

方針：米国農務省の試験方法に準じて実施

<試験条件>

- 木くず等（※）を架台（縦2.4m、横0.5m）に入れ燃焼ベットを製作
※米国基準では次のいずれか
Aspen Excelsior：アスペン（ポプラ）のくず
Ponderosa Pine Needles：松葉
- 薬剤と水の混合物(0.4L/m²)、10%リン酸アンモニウム水溶液をそれぞれ別の燃焼ベットに散布し、これを乾燥後、燃焼ベットに点火。
- 燃焼ベット（縦方向0.9～2.1m）の間の燃焼速度と質量減少率を測定。

<効果の判定>

燃焼速度及び質量減少率：

テスト薬剤<10%リン酸アンモニウム水溶液
⇒延焼抑制の効果ありと判定

参考イメージ図



杉
松
木くず



乾燥機



燃焼ベット



散布後



燃焼試験

作業内容、留意点等

- ①試験体となる燃焼物について、国内の山林の植生等を考慮し、米国基準のアスペン（ポプラ）や松葉に加え、杉や松の木くずを用いて延焼抑制試験を実施する。
- ②国内外の主な消火薬剤を入手して、延焼抑制試験に供する。

熱暴露保護試験 対象：泡・浸潤剤、ゲル剤

方針：米国農務省の試験方法に準じて実施

<試験条件>

- 水250mlに、混合比どおりに泡消火薬剤又はゲル剤を規定時間（秒）混合する。
- 混合物又は水をそれぞれの基材の入ったサンプルボックスに注ぐ。
- サンプルボックス内の基材を取り出し、露光装置に取り付ける。
- 輻射熱（40kW/m²）をさらしたときの発火までの時間を測定する。

<効果の判定>

発火までの時間：水塗布×1.2<テスト薬剤塗布（泡消火薬剤）
水塗布<テスト薬剤塗布（ゲル剤）

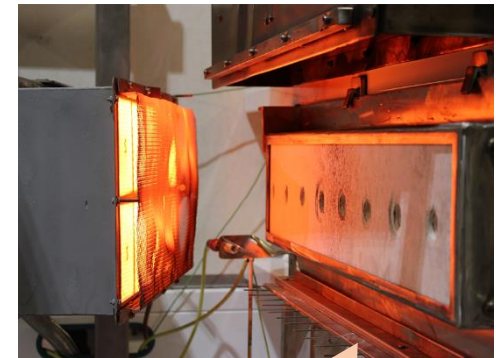
⇒ 延焼抑制の効果ありと判定

作業内容、留意点等

- ①国内でこのタイプの試験を行う機関があることを確認済み。装置が高額であるため、委託により実施することを検討中。
- ②試験に供する「基材」について、国内の山林の植生等を考慮し、適切な材質のもの（調査中）を用いて延焼抑制試験を実施する。
- ③国内外の主な消火薬剤を入手して、延焼抑制試験に供する。

横方向の火炎拡散装置

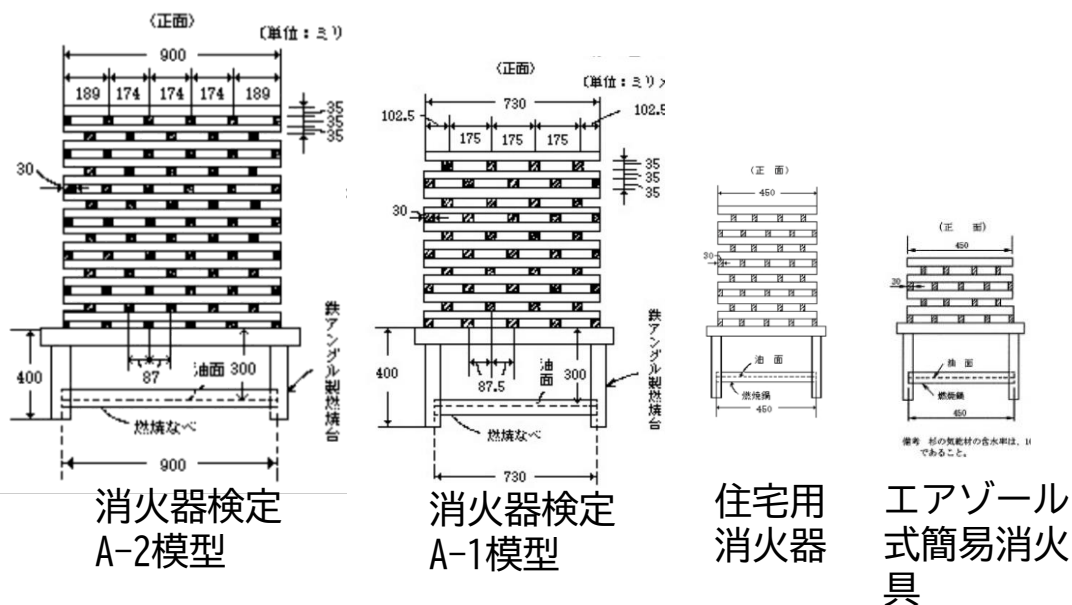
参考イメージ図



塗布有と塗布無で試験を実施

消火性能の試験方法に係る実験（案）

- 米国には同様の試験基準がないため、消防法令上の消火器等に係る消火試験の例により実験を行い、林野火災用消火薬剤に適した試験方法を検討する。
- クリブを用いた火災模型を消火するのに必要な放射量、再燃の状態等を実験により確認する。水と消火薬剤を使用した場合の消火に必要な放射量等を比較して、消火性能を判定する。
- 火災模型の形状や大きさ、使用する放射機器（消火器、背負い式水囊など）は、比較のための予備実験を実施して選定する。
- 模型に使用する可燃物は、これまでの実績が多く、国内の森林において代表的な杉木材を使用する。



	消火器 第1模型	消火器 第2模型	住宅用消火 器	エアゾール 式簡易消火 具
杉の気乾材の比重	0.386	0.386	0.386	0.386
縦 (cm)	3	3	3	3
横 (cm)	3.5	3.5	3.5	3.5
長さ (cm)	90	73	45	45
本数	144	90	72	36
段数	26	20	16	8
面積 (㎡)	0.81	0.53	0.20	0.20
荷重 (kg)	52.5	26.6	13.1	6.6
火災荷重 (kg/㎡)	64.8	50.0	64.8	32.4
表面積 (㎡)	16	8	4	2

作業内容、留意点等

- ①火災模型や放射機器の条件を変更した複数の予備実験を実施し、その結果を踏まえ試験条件を検討する。
- ②国内外の主な消火薬剤を入手して、消火実験に供する。