

金属火災とその対策

ナトリウム、カリウム、マグネシウム、アルミニウム

ファイアイレイス

電源不要の自動消火システム・停電時も確実作動

メタレックス(宮田工業製)を消火剤に使用

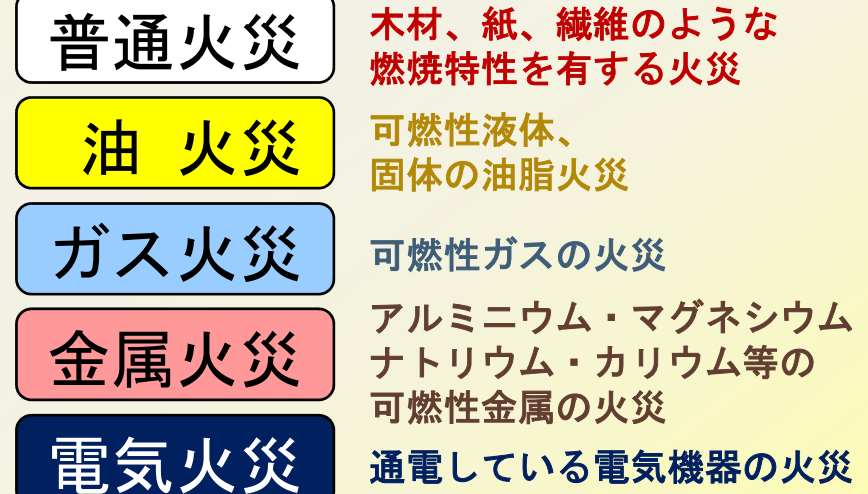


火災の種類

火災の分類[消防法準拠]



諸外国の分類

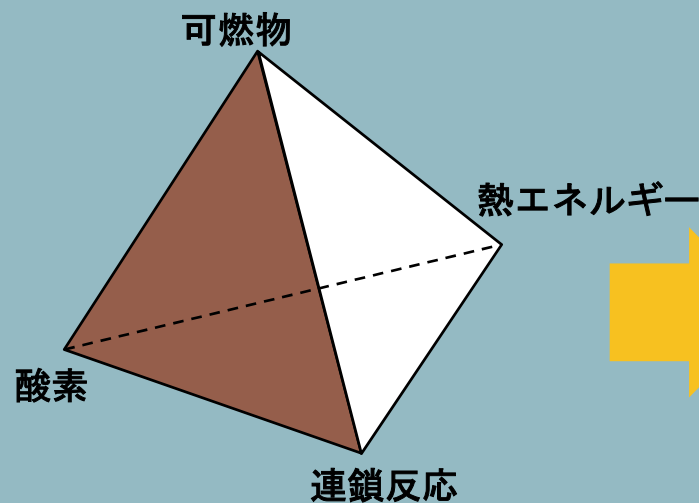


分類・区分

有効と考えられる
消火手段が異なる

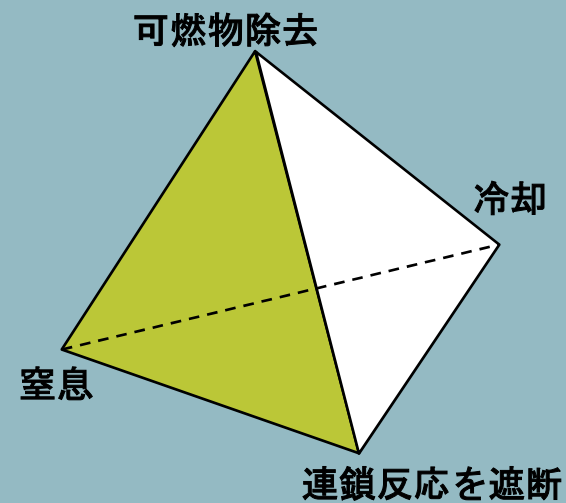
消火の原理

燃焼の4要素



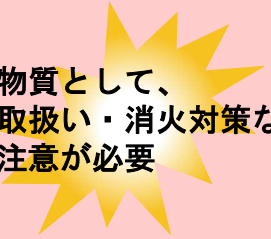
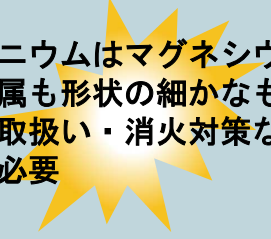
4要素が存在し、且つ条件が満足された時に燃焼は起こり、その条件が満足されている限り継続する。

消火の4要素

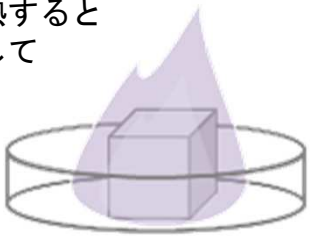
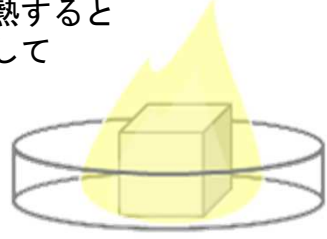
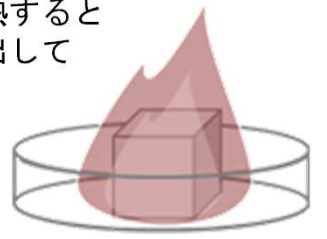
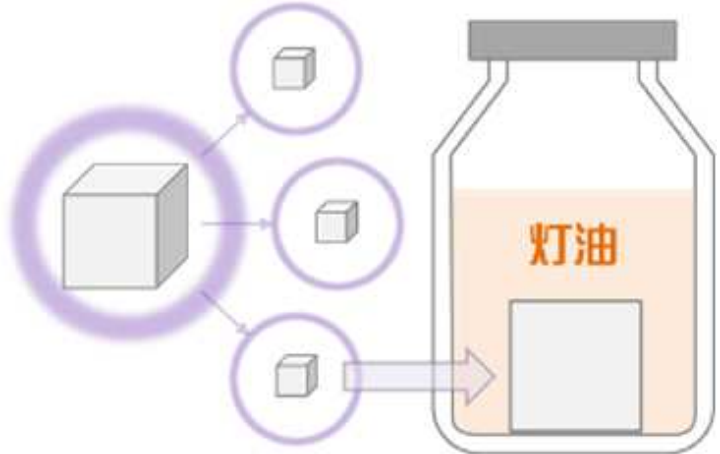


燃焼を構成している4つの要素のうち、どれか1つでも欠ければ燃焼を継続することはできない。

主な金属の燃焼性

分 類	金 属	発火・燃焼性	注 意
アルカリ金属	カリウム ナトリウム リチウム 等	●常温で水と激しく反応し、同時に著しい発熱を伴うため、発生する水素ガスが直ちに発火あるいは爆発する。 ●空気中の湿度でも急速に酸化されて、自然発火するおそれがある。 ●炭酸ガス中においても、その酸素を奪って燃焼する。 ●ナトリウム・リチウムは、燃焼中に熔融し、流出状態で燃焼する。 ●リチウムは、窒素ガス中でも燃焼する。	 禁水性物質として、 保管・取扱い・消火対策などに、 特別の注意が必要
アルカリ土類金属	カルシウム マグネシウム 等	●アルカリ金属と同様に水を分解し、水素ガスを発生する。程度は穏やかなため、直ちに発火することは少ないが、火気により容易に発火しやすく、また自己の酸化熱の蓄熱により、自然発火することもある。 ●微細なマグネシウム粉は、粉塵爆発を起こしやすい。 ●マグネシウムは、窒素中においても燃焼し、窒化マグネシウムを生じることがある。	 可燃性物質として、 保管・取扱い・消火対策などに、 注意が必要
その他	アルミニウム 亜鉛 鉄 ニッケル 等	●塊上では、自然発火の危険性は少ない。 ●細粉状又は細片状のものが大量に堆積された場合には、自然発火することがある。 ●アルミニウムや亜鉛は、微粉状になると熱水を分解する性質があり、また粉塵爆発の危険性もある。 ●アルミニウムの燃焼形態は、マグネシウムに類似している。	 アルミニウムはマグネシウムと同様、 他の金属も形状の細かなものは、 保管・取扱い・消火対策などに、 注意が必要

アルカリ金属

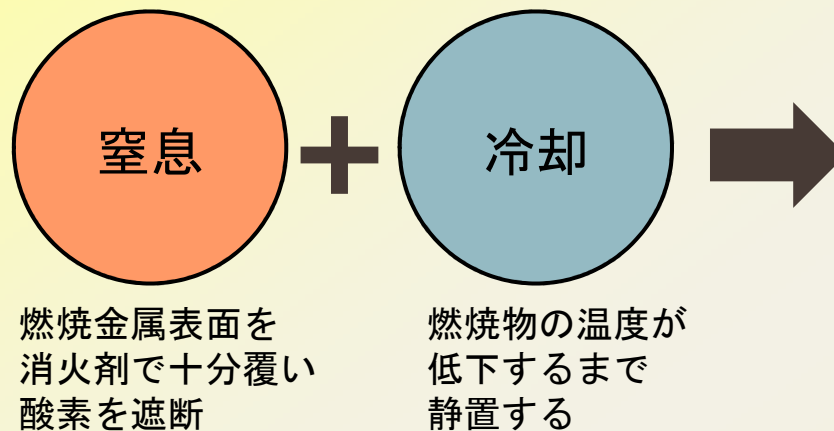
	カリウム	ナトリウム	リチウム
特 徴	・イオン化傾向が大きいため、酸化されやすく水と激しく反応する。 ・空气中放置すると自然発火する危険性がある。	・イオン化傾向が大きいため、酸化されやすく水と激しく反応する。 ・空气中放置すると自然発火する危険性がある。	・禁水性のみで自然発火はしない。
	融点以上に加熱すると紫色の炎を出して燃焼する。 	融点以上に加熱すると黄色の炎を出して燃焼する。 	融点以上に加熱すると深赤色の炎を出して燃焼する。 
火災予防の方法	・貯蔵する場所の床面は湿気を避けて地面よりも高くする。 ・空気中の水分を避けるため、小分けして灯油中に保存する。 		・火気、加熱を避ける。 ・容器に密栓して保存する。 ・水分の接触を避ける。

アルカリ土類金属やその他金属粉 (第2類危険物)の消防法での規制

マグネシウム	鉄 粉	金 属 粉
目開き2mmの網ふるいを通過しないもの、及び直径2mmより小さい棒状のもの以外のものを危険物として指定。	目開き53 μ mの網ふるいを50%以上通過する鉄の粉を危険物として指定。	アルカリ金属、アルカリ土類金属、マグネシウム、鉄以外の金属粉で、目開きが150 μ mの網ふるいを50%以上通過するものを危険物として指定。
空気中の水分により自然発火する危険性がある。 熱水と反応して、水素を発生する。	油の染みた切削屑は、自然発火の危険性がある。 粉塵爆発の危険性がある。	Al : 空気中の水分やハロゲン元素により、自然発火する危険性がある。 粉塵爆発の危険性がある。 Zn : 空気中の水分や熱水と反応して、水素を発生する。 粉塵爆発の危険性がある。

金属火災用の消火剤

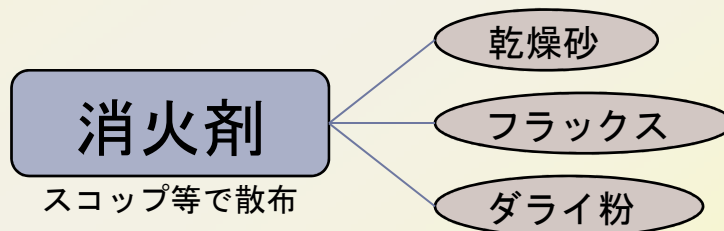
金属火災の消火原理



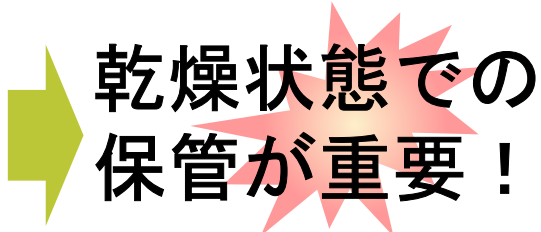
金属火災用消火剤の条件

1. **高温に耐える**
分解等にて支障物質を生成しない
2. **冷却効果がある**
熱吸収量が大きい
3. **凹凸のある燃焼金属も覆うことが出来る**
融点が低い
4. **隙間や深部に入り込める**
流動性がよい
5. **溶融した金属でも、液面上に浮上する**
金属表面で溶融
6. **保存性がよい**
吸湿性が少ない

従来の消火剤



使用できない消火剤

消 火 法	使用状況	注 意
水(放水)	✕ 激しく爆燃	
ABC消火器	✕ 火炎飛散	
ABC消火薬剤	✕ 火勢拡大	
BC消火薬剤	✕ 火勢拡大	
強化液消火器	✕ 激しく爆燃	
炭酸ガス消火器	✕ 火炎飛散	
湿った砂	✕ 火勢拡大	
湿って固まった フラックス	✕ 火勢拡大	

メタレックス (宮田工業製) 消火剤について

メタレックスの組成

主 剤：塩化ナトリウム

添加剤：高温架橋剤

低温架橋剤

流動性付与剤

防湿性付与剤

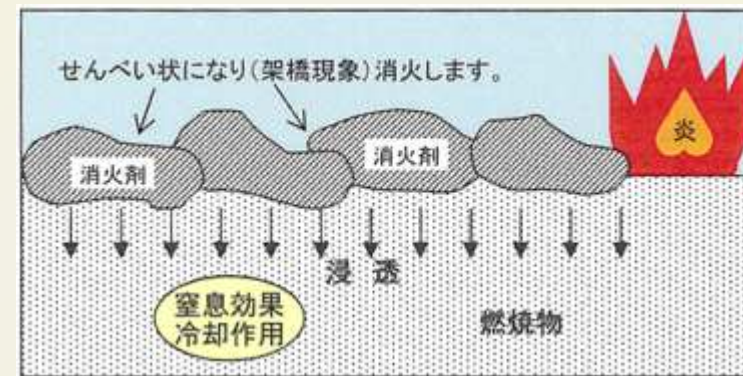
耐高温性、熱吸収性
炎抑制

温度によって溶融し、
燃焼物表面に付着
密閉して酸素を遮断

燃焼物深部へ浸透

吸湿による固化を防止

メタレックスの消火原理



メタレックスの特長

- 耐熱性や密封性に強く、薬剤が燃焼物の深部まで浸透する
- 散布することにより、延焼防止にも効果がある
- 切削油等の油火災にも効果がある
- 化学的に安定で、保存性がよい
- マグネシウムに限らず、一般の金属火災にも対応できる
- 消防庁予防課より、乾燥砂の代替とする消火薬剤として特認を得ている [消防予第112号 昭和47年6月22日]

マグネシウム火災 消火上のご注意

水、一般の消火器は絶対使用禁止

爆発的燃焼・水蒸気爆発

錆びた鉄等の酸化物の接触も厳禁

テルミット反応(爆発的燃焼)

マグネシウム火災は、非常に高温で、
燃焼により有毒なヒュームも発生

消火時には、保護具
(マスク・耐火手袋など)を着用

ドライのマグネシウム……せん光や白煙の発生は著しいが
比較的燃焼速度は穏やか
油を含んだマグネシウム…まず油が着火し、規模が拡大すると
マグネシウム火災に移行
水を含んだマグネシウム…燃焼が非常に早く、火の粉を
吹き上げながら拡大

時間的余裕があるため
落ち着いて対応

日頃からの訓練が重要！

極小規模で対応
無人対応

金属火災は、窒息と冷却効果により、
時間をかけて消火

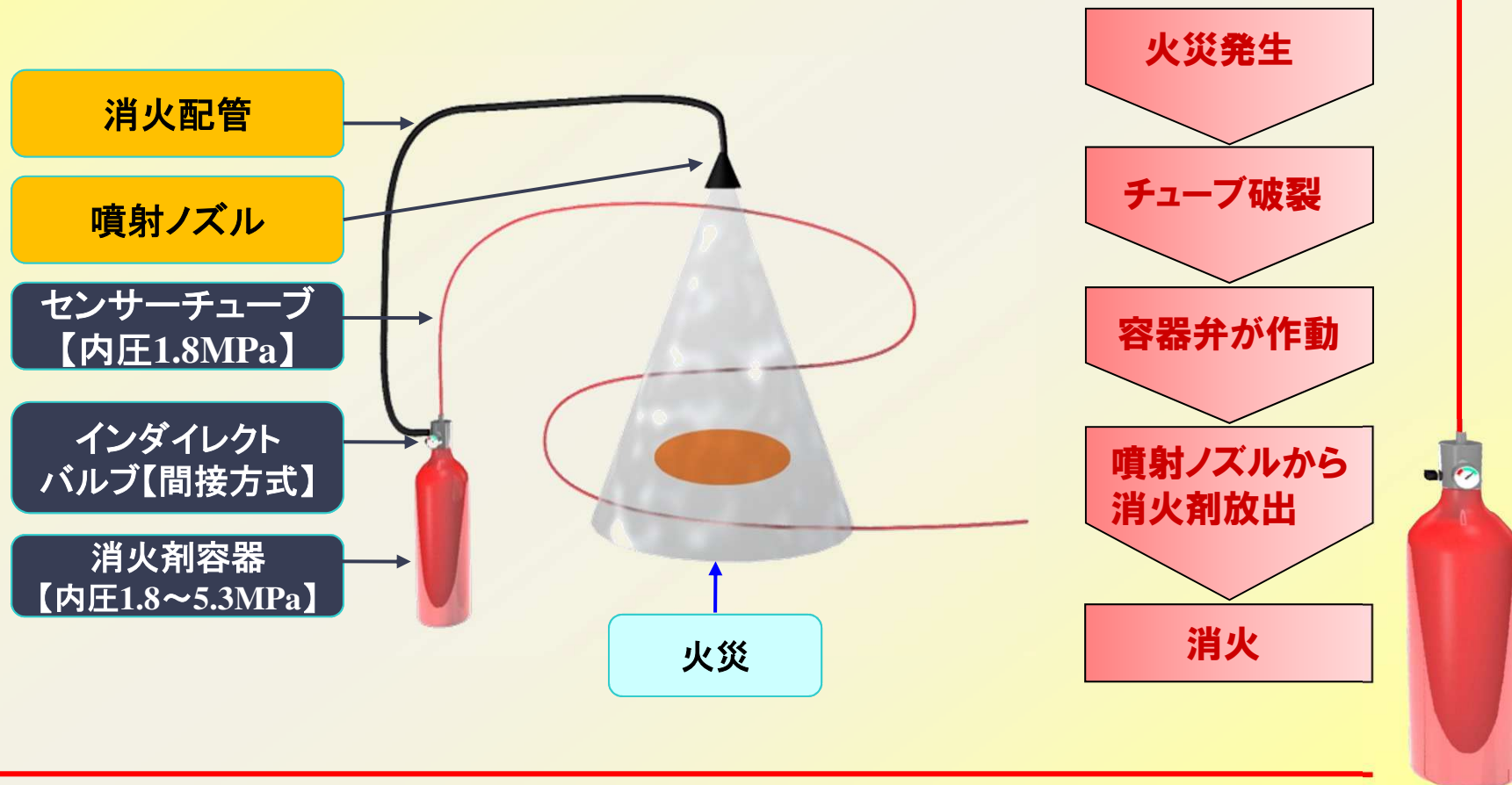
表面が消火していても、すぐ処理
せずに十分冷却するまで静置した後、
内部の完全消火を確認して後処理

消火後の残渣は、窒化マグネシウムが
生成されている可能性がある

水との接触を避け、
適切な廃棄処理を実施

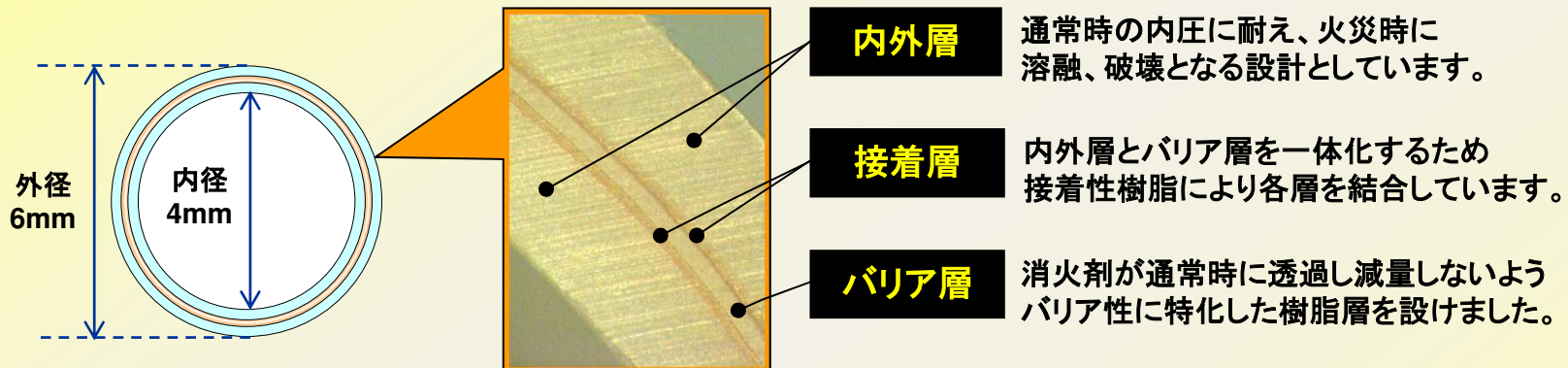
ファイアイレイスシステム (ILP)

センサーチューブが火災を探知し破裂すると、チューブ内が圧力低下し、空気圧制御式の容器弁が開放して、消火剤が消火配管を經由して噴射ノズルから放出されます。



センサーチューブの特長

センサーチューブは、三井化学産資株式会社と共同開発したバリア性に優れたポリエチレンチューブを使用しています。消火剤や加圧推進剤の窒素ガスを透過減量しませんので長期使用に耐えます。



感知温度(°C) 内圧1.8MPa・無炎	設置可能 周囲温度(°C)	主原料	サイズ (mm)	設置場所例
92	-20～+50	ポリエチレン	外径φ6・内径φ4	自動工作機
160	-20～+65	ポリアミド	外径φ6・内径φ4	屋外・周囲高温部

- ・ポリエチレンチューブは吸水率が<0.01(%・3mm・24h)と低く、耐薬品性に大変優れています。
- ・防護空間各所に配置しますので、電気火災を初期の段階で安全に感知します。
- ・フレキシブルで設置場所の形状を問いません。



機器構成(インダイレクトタイプ)

バルブ

ILPバルブ



IHPバルブ



シリンダー



消火剤

・メタレックス
etc

センサーチューブ

作動温度92℃



作動温度160℃



チューブ末端

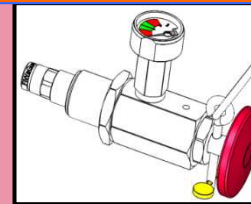
エンドアダプター



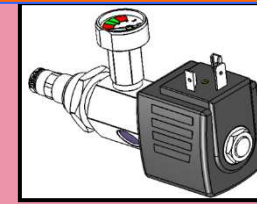
圧力スイッチ



手動起動装置



遠方起動装置



消火配管・ノズル

銅管・SUS管



噴射ノズル



オプション

制御盤・表示灯 等



メンテナンス・更新時期について

定期点検

ファイアイレイス定期点検内容(チェックリスト参照)
点検推奨頻度: 6ヶ月ごとに年2回をめぐりに点検の実施を
 お願い致します。

更新時期

機器名称	年 数	備 考
容器弁と 貯蔵容器	設置後 8年 ※	
消火剤	期限なし (容器交換時)	モリタ宮田工業仕様
センサー チューブ	使用温度環境に より変わります 次ページ参照	

※定期点検時に異常があった場合は即時是正もしくは
 交換となります。

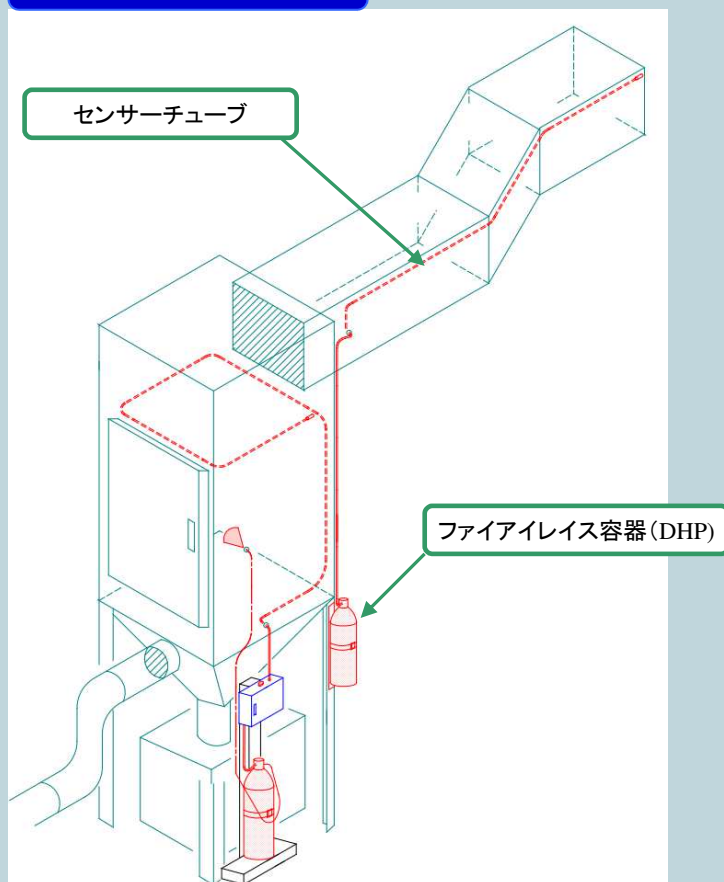
参考資料

定期点検チェックリスト					
点検年月日: 平成 年 月 日 ()			実施者:		
設置対象名:			天 候:		
点 検 項 目		点 検 基 準	点検結果	備 考	
消 火 剤 貯 蔵 容 器 等	周囲の状況	湿度が著しく高くなく、温度は40℃以下で、直射日光、雨水等がかかるおそれがないこと	良 ・ 否 室温 (℃)		
	外 形	変形、損傷、著しい腐食等がなく、容器本体は取付枠等に確実に固定されていること	良 ・ 否		
	表示及び標識	ネック部に容器検査ラベルが貼付されていること	良 ・ 否		
	消火剤量及び加圧剤	規定量以上貯蔵されていること	良 ・ 否		
	容 器 弁	変形、損傷、著しい腐食等がないこと	良 ・ 否		
	ボールバルブ 開閉ハンドル	変形、損傷、著しい腐食等がなく、開閉位置が正常であること	良 ・ 否		
連 結 管		変形、損傷、著しい腐食等がなく、接続部の緩みがないこと	良 ・ 否		
チューブ等	チューブ及チューブ継手	損傷、たわみ、著しい腐食等及び接続部の緩みがなく、他のものの支え、つり等に利用されていないこと	良 ・ 否		
	支 持 具 等	脱落、曲がり、緩み等がないこと	良 ・ 否		
配管等	管及び管継手	損傷、著しい腐食等及び接続部の緩みがなく、他のものの支え、つり等に利用されていないこと	良 ・ 否		
	支持金具及びつり金具	脱落、曲がり、緩み等がないこと	良 ・ 否		
放出ヘッド	外 形	変形、損傷、著しい腐食等がないこと	良 ・ 否		
	放 射 障 害	周囲に放射障害となるものがないこと	良 ・ 否		
エンドアダプター	周囲の状況	周囲に使用上及び点検上の障害となるものがないこと	良 ・ 否		
	本体	変形、損傷、脱落、著しい腐食等がないこと	良 ・ 否		
	圧力計	変形、損傷等がなく、指示値が適正(1.5MPa以上)であること	良 ・ 否		
防護区画	区画変更等	防護区画及び開口部面積の変更がないこと	良 ・ 否		

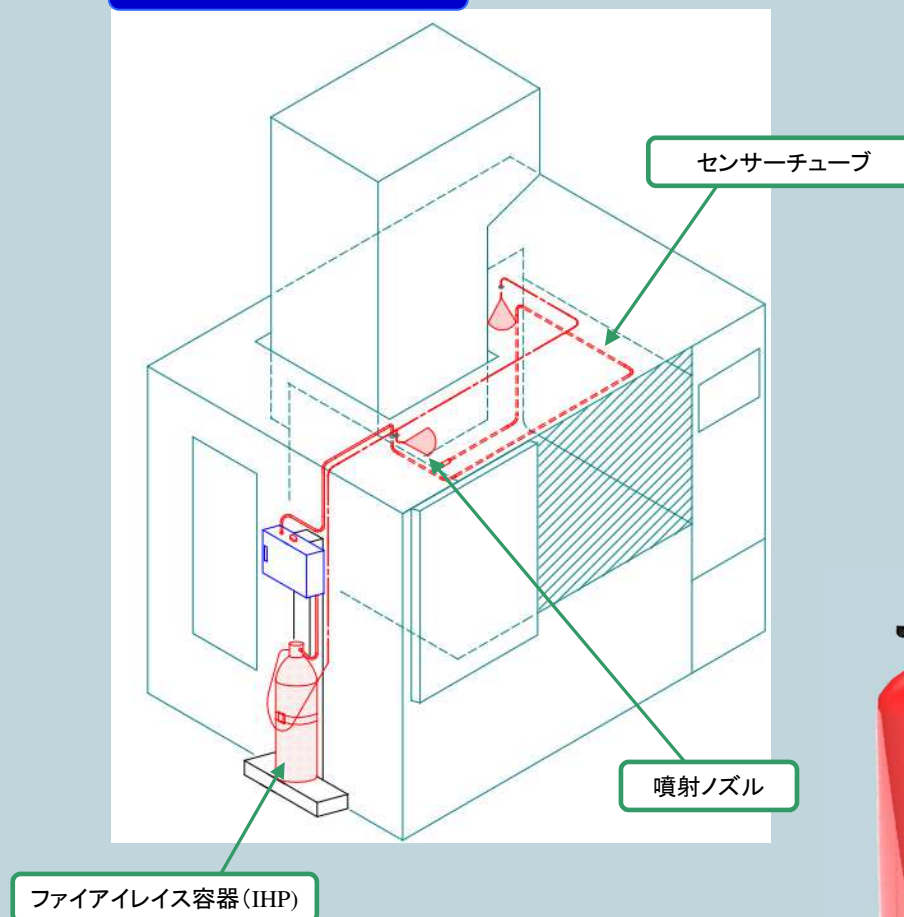


防護対象別設置プラン

集塵機



マシニングセンター



これまでの設置実績

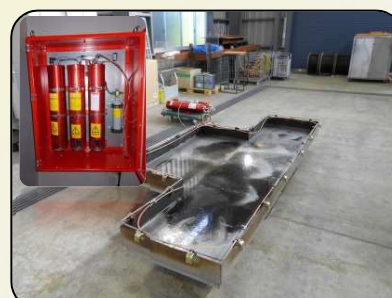
●ファイアイレイスは、国内工場、原子力発電所、国内外の風力発電プラント、エンジンルーム等
さまざまな分野の消火システムとして、4,330システム以上の設置実績を持っています。



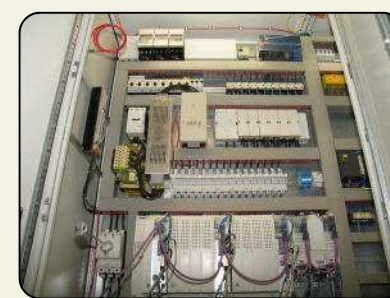
実験・試験施設



風力発電設備(ナセル内)



風力発電設備(タワー内)



電気盤関係



鉄道車両エンジンルーム



バス エンジンルーム



ボート エンジンルーム



恒温槽



接着剤塗布装置



自動工作機械



レーザー加工機



集塵機

ご案内・お問い合わせ

■ご案内

弊社 八街工場 消火実験棟にて、**ファイアイレイス**の
消火実験デモンストレーションをご覧頂けます。
(事前のご予約が必要です。)



株式会社ニチボウ 八街工場
〒289-1114
千葉県八街市東吉田840番地1
TEL : 043-444-5001
FAX : 043-444-5022



■お問い合わせ・お見積は...



もうひとつの防災110番

株式会社 ニチボウ

ISO 9001:2008認証取得

特殊装置課 担当：玉井・森島

TEL 03-3444-6261 (直通)

〒141-0022 東京都品川区東五反田1-9-5 代 表 TEL 03-3444-6241 FAX 03-3444-3061

URL <http://www.nitibou.co.jp> e-mail tamai@nitibou.co.jp



JQA-QM7801

