



DEPARTMENT OF THE NAVY
U.S. NAVAL SHIP REPAIR FACILITY AND
JAPAN REGIONAL MAINTENANCE CENTER
PSC 473 BOX 8
FPO AP 96349-0008

NAVSHIPREPFACINST 9074.1
300

2011年8月19日

NAVSHIPREPFAC YOKOSUKA INSTRUCTION 9074.1

Subj: 艦上火気作業の予防措置

Ref: (a) NSTM S9086-CH-STM-010/Chapter 074, Volume 1
(b) NAVSEA OP 4
(c) NAVSEA S6470-AA-SAF-010
(d) NFPA 1403-2002
(e) NAVSHIPREFAC PI510-1A
(f) NAVSHIPREFACINST 5100.8L
(g) NAVSHIPREFAC PI8644-901
(h) 29 CFR 1915.55
(i) NSTM 074, Volume 1, Section 10.8
(j) NSTM 074, Volume 3, Section 22

Encl: (1) [Shipboard Hot Work Precautions](#)
(2) [Summary of Conditions that Prohibit Hot Work](#)
(3) [Stripback Guidelines for Heat-Sensitive Materials](#)
(4) [Quick Reference Tables for Surface Ships](#)
(5) [Hot Work Chit Routing Process](#)
(6) [Hot Work Permit \(with Japanese Translation\) SRF-JRMC Form 9074/1](#)
(7) Gas Free Requirement Flow Chart
(8) [Fire Watch Badge](#)

1. 目的 米海軍横須賀艦船修理廠および日本地区造修統括本部 (SRF-JRMC) に艦上火気作業の予防措置の指示を広く知らせる。参照 (a) から (d) に従い、この指示書では、艦上火気作業における基本的な火災安全予防措置を提示する。密閉または閉鎖されたスペース (タンク、ボイド、トランク、ポンプルーム、シャフトアレー、パイピング、スタンション、エアフラスコ、マストなど) での火気作業は、ガスフリーエンジニア (GFE)、海軍の有資格者 (NCP)、および直接的なサポートスタッフのために、参照 (f) で規制される。

2. 翻訳 この指示書は日本語に翻訳される。

3. 適用 この指示書は、SRF-JRMC 従業員が行うすべての火気作業に適用される。艦船側担当者や契約業者が行う火気作業には適用されない。ただし、艦船側担当者およ

び契約業者にはこの指示書と類似する NAVSEA および OSHA（米国職業安全衛生局）の規則が適用される。

4. 実施 コード 300 はこの指示書の実施に責任を負う。

/s/

S. L. スタンシー

配布:

シェアポイント

艦上火気作業の予防措置

1. 目的 米海軍横須賀艦船修理廠および日本地区造修統括本部 (SRF-JRMC) に艦上火気作業の予防措置の指示を広く知らせる。参照 (a) から (d) に従い、この指示書では、艦上火気作業の火災に対する基本的な安全予防措置を提示する。密閉または閉鎖されたスペース (タンク、ボイド、トランク、ポンプルーム、シャフトアレー、パイピング、スタンション、エアフラスコ、マストなど) での火気作業は、ガスフリーエンジニア (GFE)、海軍の有資格者 (NCP)、および直接的なサポートスタッフのために、参照 (f) で規制される。

2. 範囲 この指示書は、SRF-JRMC 従業員が行うすべての艦上火気作業および艦外での火気作業に適用される。

a. 火気作業とは、火炎による加熱、溶接、トーチ切断、ろう付け、炭素アークガウジング、また手段に関わらず 400°F (204° C) を超える熱を発生させる作業を指す。様々な OSHE 規定のほか、消火、可燃性/引火性液体の火気作業からの保護の方法をはじめ、許容される消火剤、締結方法、密閉方法、そしてその規定などがある。この指示書には、『火気作業禁止条件の概要』、『感温材料の場合の引き剥がし距離』、および『参照用早見表 (水上艦船/空母)』が添付されている。

3. 定義

a. 火気作業 火気作業とは、火炎による加熱、溶接、トーチ切断、ろう付け、炭素アークガウジング、また 400°F (204° C) 以上の熱を発生させるあらゆる作業を指す。

注記: 引火性物質または引火性ガス体がある場所では、火花やアークを発生させる道具や機器、静電放電、摩擦、衝撃、直火、燃え残り、および非防爆性ライト、器具、モーター、機器などその他の着火源が火気作業に含まれる。

b. グラインディング 引火性物質がない場所でのグラインディングは、火気作業とはみなされない。グラインディングを行おうとしているときに、内容不明の流体 (そのマテリアルが引火性かどうか確認できない) がある場合、迅速にコード106.2 に評価を依頼する。

注記: 危険な環境 (引火性物質がある場所で) グラインディングを行う場合は、火の番を配置する必要がある。

c. 熱切断 高温度 (華氏数千度) で金属を切断するプロセスの総称。オキシ燃料による切断、プラズマアーク切断、炭素アーク切断、ガウジングも含まれる。

- d. 火気作業オペレーター(火気使用者) 火気作業を行う者。
- e. 火気作業監督者 この指示書に従って、適切に訓練を受け、火気作業の安全に責任を持つ者。適切に訓練を受けたフォアマンは、火気作業許可書に署名することができる。
- f. 火の番 火災予防の訓練をはじめ、消火や、火気作業の状況に応じた緊急対応の訓練を特別に受けた者。火気作業中、継続的にその作業を監視する。
- g. ファイヤーマーシャル 艦上火気作業の調整を行う責任を負う艦船側担当者。
- h. 火気作業審議会 少なくともショップ 26、ショップ 11、ショップ 56、コード 106.2、コード 300 の代表者が月に 1 回会議を開き、安全に関しての懸案事項、レッスンズブランド、または SRF での火気作業に関連する事項を話し合う。
- i. 可燃性 火が点いて燃えるもの（エンソライト、ゴム、木など）。
- j. 可燃性液体 引火点 100°F (37.8°C) 以上の液体。引火点 100°F (37.8°C) 以上のコンポーネントを含み、そのコンポーネントが総体積の 99%以上を占めるあらゆる混合物。
- k. 引火性液体 引火点が 100°F (37.8°C) 未満の液体。
- l. 火気作業の囲い込み 火花や溶接のスパッターが可燃性物質に接触しないように火気作業現場を囲い障壁となるシステム。このシステムは、実施する火気作業のタイプと作業現場の特徴により決定する。
- m. 密閉スペース 設計により、人の出入りと自然換気が制限されるスペース、有害な汚染物を含み/発生させ、または酸素不足または濃縮が生じる恐れがあるスペース。密閉スペースは、従業員が日常的に継続して留まる場所ではない。具体例としては、タンク、ボイド、コファダム、2 重底などがある。
- n. 閉鎖スペース スペースの構造上、設計上、または形、深さ、そのほかの特性により、自然換気または空気の自然流動が制限されているスペース（オープントップ・貯蔵タンク、ディグリーサー、ディップタンク、ピットなど）。
- o. 換気が不十分な閉鎖スペース 空気の交換/ろ過ができなかったり、または有害物質や引火性/可燃性物質を取り込んだり、そうした物質があるために、その場所に入る/作業をする従業員が危険にさらされやすくなる閉鎖されたスペース。
- p. ぼや 火災の初期段階。消火作業用防御機材を用いずに、作業員が手持ち

式消火器を使って制御または消火できる。

q. 耐炎性 耐炎性 (FR) マテリアルは、点火源がなくなれば、燃えない。本来備わっている耐炎性は、化学添加物によるものではないので、失われることはない。天然の羊毛および合成繊維 Nomex™にはもともと耐炎性が備わっている。FR マテリアルは解けたり焦げたりするが、自己消火性（火元がなくなれば自然に火が消える）がある。

r. 引火性の液体/ガス近くでの火気作業 引火性の液体、蒸気、ガスの引火源の例としては、火炎による加熱、ガス溶接、ろう付け、電気アーク切断または溶接、400°F（または把握している点火温度）までの加熱、摩擦、衝撃、メタルグラインディング、静電気放電、感電の危険性のある一般的機器などがある。燃料タンクおよび燃料パイピングの証明は、コード 106.2 GFE が行わなければならない。参照 (f) は、ガスフリー関連の諸問題を規定する作業者および監督者向けの文書である。

4. 機器

a. 艦上火気作業を安全に行うために使用する機器の一般的リストは下記のとおり。ただし、これらの機器に限られるものではない。

(1) 水式消火器。2½ガロンの加圧タイプが好ましい。または最低¾インチのウォーターホース。

(2) 二酸化炭素（容量は異なる）式消火器（最低で 5 lb）。このタイプの消火器は、密閉スペース、換気が不十分な閉鎖スペースでは使わないこと。ただし、GFE が各案件ごとに特別に承認した場合を除く。

(3) 艦上一般作業用の標準的 PPE（身体保護具）

(4) 色付きの眼球保護具。必要に応じて、ANSI（米国規格協会）の遮光濃度 2 から 14 まで。

(5) 送受信兼用無線通信

(6) OSH 承認の呼吸保護具。指定作業用。

(7) 耐炎性つなぎ

(8) メカニカル排気装置

5. マテリアル

a. 艦上火気作業を安全に行うために使用するマテリアルの一般的なリストは下記のとおり。ただし、これらのマテリアルに限るものではない。

(1) Refrasil™ シリカ (二酸化珪素) 製クロス。MIL-C-24576 のタイプ I、クラス 1 クロス。サテン、遮熱タイプ、重さ 31-39 oz.、幅 36 インチ X 長さ 50 ヤード。

(2) Refrasil™ シリコンコーティング、耐摩耗性、シリカ (二酸化珪素) クロス。MIL-C-24576 のタイプ I、クラス 1 クロス。サテン、シリコン両面コーティングに変更。遮熱タイプ、重さ 31-39 oz. (HITCO Refrasil MIL-C-24576 の Type I、クラス I、Fabri Cote™ 501 シリコンコーティング、HITCO 製品コード UC100-96BCS/2)

(3) Fabri Cote™ シリコンコートが施されたガラス繊維クロス、MIL-C-24576、耐摩耗性クロス、溶接ブランケット/カーテン、重量 30-36 oz. (Fabri Cote™ 6484/38 シリコンコートが施されたガラス繊維クロス、MIL-C-24576)

(4) Zetex ファイバークラス性クロス (Salmon Cloth) 登録商標のゴムコーティング付きのファイバークラスクロス。(サーモンクロス)

(5) 耐炎性テープ (MIL-1-19166、NSN-5970-00-814-9606 など)

(6) アルミケイ酸塩製インスレーションブランケット。厚さ ½" (ウェットパック)

(7) 二酸化珪素製クロス。厚さ ¼" (OmniSil または PyroSil SNM)

(8) ノーチャー社製 P215 遮熱ペースト

(9) FRX 耐炎性プライウッド

(10) Kevlar™ クロス

(11) 4" Refrasil™ クロステープ

(12) グラスクロステープ (3M #361)

(13) ワイヤーマッシュ囲い。小さなゲージ (囲いのフレームワークを作るために用いられる。上記のクロス材料で裏打ちされる)。

(14) シートメタルまたはプレート

6. 職業安全衛生および環境保護

a. 健康および従業員の安全のための最低規定 密閉スペースにおける火気作

業の安全証明 最低でも、密閉スペース内または密閉スペース（タンクなど）に対して火気作業を行う場合、あるいは空調が不十分な閉鎖スペースで火気作業を行う場合は、参照 (f) に従い、火気作業開始前に必ず GFE または NCP（ガスフリーテクニシャン）による証明が必要である。

b. 密閉スペースまたは空調が不十分な閉鎖スペースおよび隔離場所内での作業

(1) コミュニケーション 密閉スペースまたは空調が不十分な閉鎖スペース内で従業員が作業する場合、そのスペース以外にいる者がこまめにチェックすること。密閉スペースまたは空調が不十分な閉鎖スペース内にいる者とそのスペースの外にいる者が意思疎通を図れるようにし、その状態を維持する。意思疎通の方法は、声、信号線、電子的手段などがあり、連絡の頻度は継続的または定期的にするなど、GFE か火気作業監督者がスペースの状況、作業内容、危険の程度により決定する。スペース内の従業員の安全を確実に維持できる頻度でチェックを行う。

(2) スペースの証明 密閉スペースまたは空調が不十分な閉鎖スペースに入る前に、『立ち入りが安全』であることを示す密閉スペース証明書を NCP から入手する。密閉スペースまたは空調が不十分な閉鎖スペースで火気作業を始める前には、必ず『火気作業が安全に行える』ことを示すガスフリー証明書を入手する。

(3) 密閉スペースからの脱出 火気作業員は、密閉スペースや空調が不十分な閉鎖スペース、またはそのほかの閉鎖スペースで作業を行う前に、退去/脱出条件をチェックする。下記のように、適切な脱出条件が整っていることを確認する。

(a) 可能な場合は必ず、脱出ルートを 2 つ以上確保する。最も近い出口に行く際に障害となりうるものは取り除く。この条件を満たすために新たに許可が必要な場合は、監督者に要請する。

(b) スペースに 1 つの開口部しかない場合は、火気作業のために下記の脱出予防措置をとること。

(c) もっとも近い出口に行くときにほかの火気作業が障害となりうる場合は、それらすべての火気作業を中止する。

(d) 密閉スペース内のサービスが危険となりうる場合は、防御措置を講じる。

(e) サービスにより脱出が阻害される場合、スペースの入り口の酸素、燃料ガス、不活性ガスのサプライラインには瞬時遮断機能（バルブやクイックディスコネクトなど）を、そしてテンポラリー電源ラインにはプラグまたはスイッチを取り付ける。

(f) 無線を使って、こうしたサービスをより遠隔から停止させてもよい。

(g) 監督者は、密閉スペースでの作業の防護措置に携わる各従業員に、その責任の重要性をしっかりと理解させる。

(h) 配置につく可能性のあるすべての監視担当者に、サービス遮断についての明確な指示を与える。

(i) 換気ダクトが脱出の邪魔になったら出口ですぐに外せるように、換気ダクトには必ずジョイントを設ける。

(4) 密閉スペースおよび閉鎖スペースのための換気 密閉スペースまたは換気が不十分な閉鎖スペースで、溶接、熱切断、ろう付け、またはそれに類似する作業を行う際は、その作業スペースに蓄積される可能性のある汚染物質を捕らえ取り除くために、局所排気装置を設置する必要がある場合もある。

(a) 参照 (f) による密閉スペースでの火気作業では、必ず排気装置が必要である。

(b) 艦上閉鎖（非密閉）スペース内で下記の作業を行う際は、局所排気装置が要求される。

1. 炭素アークガウジング/切断
2. オキシ燃料切断
3. プラズマアーク切断
4. 溶射
5. 被覆メタルアーク溶接 (SMAW)
6. ガスメタルアークパルス溶接およびスプレー溶接 (GMAW)
7. フラックスコアードアーク溶接 (FCAW)
8. ろう付け (グレード IV、V、VIII)
9. ローズバットトーチによる加熱

注記: 「局所排気」とは、ヒュームやガスを捕らえて除去するために、できるだけ火気作業場近くにダクトを設置することを意味する。

(5) ろう付け (non-cad brazing)、スタッド打ち込み、タック溶接、はんだ付け、機械切断などの、発生する煙やデブリがごくわずかな火気作業には、換気が要求されない。上記以外の火気作業プロセスの場合は、コード106.2が判断する。

(6) 排気装置は、シールドガス (ガスタングステンアーク溶接 (GTAW)、ガス金属アーク溶接 (GMAW)、デュアルシールドなど) を含む溶接プロセスにおいて蓄積する不活性ガスを除去するために用いること。

(a) 場所やスペースの形態により、上記の作業において局所排気を設置できない場合は、参照(c)に従い、希釈換気を行う。発生源における局所排気用の捕獲風速は最低1分あたり100フィートとし、火気作業場から6インチから8インチ以内に設置する。この条件を満たすためには、5インチの金属ダクトで1分あたり約300立方フィート (CFM) の流量が必要である。適切に配置すれば、シングルダクトで十分に煙やヒュームを制御できるだろう。しかしながら、大量のヒュームが発生する作業では、特に閉鎖スペースで炭素アークを使う場合は、複数のダクトを用意し、部分的または全面的な囲いが必要となる可能性もある。複数のダクトと囲いが要求されていなくても、スペースにヒュームが蓄積するときは、換気が不十分である。

(b) ビル内で溶接、切断、燃焼を行うときは、メカニカル排気装置が必要である。溶接ブース、局所排気フード、トランク、金属製排気ダクトコネクタを使用してもよいが、具体的な方法は、そのプロセス次第である (テーブルトップカッターや溶射には、自動制御式下降気流など)。煙が少量の場合を除き、煙/ヒュームがシヨップ内に蓄積してはならない。火気作業プロセスに関わりのないほかの作業員から物理的に隔離された区域でのみ煙を制御する場合であれば、建物の通常排気装置を使用してもよい。

(c) 火気作業の換気ダクトおよびフードは、燃焼から防御しなければならない。火気作業中に吸気を増やすために、スパークアレスター (火花防御器) やベルマウスのエンドフィッティングを使用してもよい。

c. 有毒なヒュームを伴うその他の火気作業 火気作業に下記のマテリアルを使用する場合は、SRFのOSH指示書に従い、呼吸保護などの特別な予防措置を講じる。

(1) 有毒コーティング 熱を加えると、有毒の蒸気やヒュームを発生させるコーティング。

- (a) ニッケル
- (b) ベリリウム
- (c) カドミウム

- (d) フッ素
- (e) 鉛
- (f) 亜鉛
- (g) 洗淨/脱脂コンパウンド
- (h) 2%を超える大量の六価 (hexavalent) を含むすべての金属
- (i) クロミウム
- (j) ステンレススチーム
- (k) インコネル
- (l) 合金スチール
- (m) 表面硬化処理された合金

注記 1: 2%を超えるクロミウムを含む金属 (CRES (耐腐食性ステンレススチール)、インコネル、クロミウム-モリブデン (CrMo) 合金) に、被覆メタルアーク溶接 (SMAW)、GMAW、フラックスコアードアーク溶接 (FCAW)、炭素アーク切断、プラズマアーク切断を施した場合、また2%を超えるクロミウムを含むフィラーマテリアルを使って上記の作業を行った場合、六価クロム Cr (VI) を含んだ溶接ヒュームが発生する可能性もある。こうしたプロセスを行うときは、SRF の OSH 指示書に従い、呼吸保護や局所排気などの特別な予防措置を講じること。

注記 2: クロミウム (Cr (VI)) の発生をほとんどあるいはまったく検知しないため、この規定は GTAW、スタッド打ち込み、グラインディング、オキシ燃料切断、ろう付けには適用しない。

注記 3: Cr VI を含むコーティングで被覆された表面で火気作業を行うと、大量の Cr (VI) を含むヒュームや煙が発生する可能性がある。SRF の OSH 指示書を参照するか、SRF の OSH オフィスに連絡し、ガイダンスを得ること。

d. 溶接閃光からの保護 溶接作業者は、適切な眼球保護具を着用すること。推奨する ANSI の遮光濃度は Table 1 に記載されている。火の番には ANSI Z-87.1. のめがね類を提供すること。

e. 閃光遮断カーテン 可能な場合は、溶接カーテンを溶接現場の周辺に取り付け、不注意によりアーク閃光にさらされないようにすること。火気作業員は、閃光遮

断カーテンを使用するかどうかを判断するために、作業開始前に作業現場を評価すること。

遮光濃度一覧

業務内容	ANSI 遮光濃度 No.
エアアークガウジング	11 ~ 14
プラズマアーク溶接および切断	10 ~ 14
FCAW (フラックスコアアーク溶接)	11 ~ 12
GMAW (ガスマタルアーク溶接)	10 ~ 12
GTAW (ガスタングステンアーク溶接)	10 ~ 12
SMAW (シールドメタルアーク溶接)	10 ~ 12
オキシ燃料切断 軽度- 1" まで、中度 - 1" から 6"、重度 - 6"を超える	3または4、4または 5、 5 または 6
トーチろう付け	3 または 4
溶射	2 ~4
はんだ付け	2

Table 1 -溶接閃光からの眼球の保護

f. 閃光警告サイン このサインは、艦船の入り口に掲示すること。閃光による熱傷の危険を知らせるサインを、アーク溶接や切断作業の周辺に掲示してもよい、または閃光防護壁や防護措置を用いてもよい。このサインは、SRF の OSH オフィスの規定に合致すること。

g. やけどの防止 適切な PPE (身体保護具) を装着しないと、重症のやけどを負う恐れがある。やけどを避けるための PPE には、フルフェイスの溶接ヘルメット、ハイカットシューズ、溶接グローブ、耐炎性衣類 (皮製のズボン、ふた付きポケットのシングルカットのつなぎなど) がある。

7. 品質保証

a. プロダクションショップの監督者は、この指示書により作業をする者が規定と方法を理解していることを確認する。進行中の作業を監視し、SRF の品質管理指示書の要求に従い、完了した作業を検査する。

8. トレーニング/技術

a. 火気作業プロセストレーニング 責任者であるトレーニングプログラムマネージャーは、該当するトレーニング指示書のとおりこの指示書のためのトレーニング計画を作成する。この指示書の内容に関する KRT は、少なくとも年に 1 回コード 339 が全プロダクションショップを対象に実施する。日常的に火気作業を行う/監視するショ

ップには、最低年に2回のKRTを行うこと。トレーニング長期計画には、これらの要求事項を反映させること。

b. 火の番トレーニング 火の番向けトレーニングでは、paragraph 9.qに記載されているすべての情報を網羅すること。火の番向けトレーニングは、年に1度実施する。このトレーニングでは、実際に火を消すシナリオを用いる。実際の消火にあたっては、参照(d)のNFPA 1403-2002 Standard Live Fire Training Evolutionsと、該当する場合は、SRFの規定と規則に従うこと。

9. 方法

a. 艦船側との連携

(1)火気作業の合意 艦船とSRF-JRMCの間で書面による合意が成るまで、艦上で火気作業を開始してはならない。この合意書のタイトルは、通常MOA（メモランダム・オブ・アグリーメント）またはSWP（標準作業手順）である。

(2)火気作業実施の通知 Enclosure (4)には、火気作業を実施する前に艦船側担当者に知らせる必要のあるプロセスが記載されている。

(3)デューティー・ファイヤーマージャー 火気使用許可書(enclosure (6))のSection 4の完了に責任を持つ。火気使用許可書で、デューティー・ファイヤーマージャーは、火気作業を安全に行うための措置が取られていることを確認し、署名をする。

(a) あらゆる火災の危険が除去/軽減され、参照(i)および該当する艦船の指示書のとおり、火気作業安全規定を満たしている。

(b) 火気作業の下準備が適切であり、参照(j)および該当する艦船の指示書に記載されている規定を満たしている。

(c) 隣接するすべてのスペースを検査し、火気作業を行う条件を満たしており、参照(j)および該当する艦船の指示書のとおり、火気作業安全規定に合致する。

b. 火気作業安全規定

(1)火気作業禁止条件 これらの条件は enclosure (2)に記載されている。

(2)火気作業からの可燃性および引火性液体の保護

(a) 引火性液体 引火性または可燃性液体のある場所では、決して火気作業を行ってはならない。

注意： 火気作業区域に引火性液体を持ち込もうとする者に警告を与えるのは、火気使用者および火の番の責任である。引火性液体を持っている者を火気作業区域以外に誘導する。火気作業を行う者と、引火性液体または可燃性液体を扱うシヨップの双方が責任を負う。両者ともに安全な距離を保つ責任がある。

(3) 可燃物の移送および保護 可能な場合は、すべての可燃物は作業現場から最低 35 フィート以上離れた場所に移動する。移動ができない場合は、可燃物を金属やガード、およびカーテンや paragraph (c) のとおり耐炎性材料でできた囲いで防御する。火花がカバーの下から飛び散るのを防ぐために、カバーの端部はデッキでぴったりと締める。この予防措置は、大量の可燃物を保護するために複数のカバーを重複させて使っている場所でも、重要である。

(4) 機器の保護 複雑で壊れやすい機械や機器は、金属製のガードや paragraph (c) の耐炎性材料でできたカーテンを用いて、飛び散る火花やそのほかの発火源から保護する。火気作業を始める前に、保護具を固定する。

(5) 開口部の保護 スラグや溶接スパッター、火花を発生させる火気作業プロセスの場合、35 フィート以内にある通行可能なデッキ、バルクヘッド、オーバーヘッドの開口部を保護するか、防壁で囲い、発火源が隣接するコンパートメント、スペース、デッキの下に入り込まないようにする。

(6) ダクトの保護 離れた可燃物に火花をもたらさないように、艦船の排気ダクトを遮蔽するか、または適切に保護する。

(7) 可燃性構造物の保護 デッキ、バルクヘッド、可燃性構造物のパテーションまたはオーバーヘッドの近くで火気作業を行う場合は、発火を防ぐために注意を払う。

(8) パイプの保護 インスレーションや可燃性デッキ、バルクヘッド、パテーション、オーバーヘッドに接触しているパイプやその他の金属での火気作業は、距離が近いために熱伝導により発火する可能性があるときには、行ってはならない。

c. 火気作業用の囲い込み 火気作業からの生成物（火花、スラグ、溶接スパッター、火流、グラインディングダストなど）をほかの作業員、可燃性物質や機器から隔離する必要があるときは、防御のために囲いを製作する。

(1) 実施する火気作業とその作業場所の特徴に適したタイプの囲い込みシステムを選ぶ。囲い込みシステムには、下記の 1 つまたは 1 つ以上を含めることができる。

(a) 金属または保護処理済み FRX 耐炎性プライウッドでできた燃焼

作業用ボックス

(b) 垂直に垂れ下がるようにカーテンを取り付け、火気作業区域全体を囲む。

(c) 布やドレープ（厚手のカーテン）を下げる。

(d) 艦船の構造物

(2) 35 フィート以内の可燃物を保護する。FR ドレープやカーテン、囲いで、火花や火流の影響を受ける可燃性物質があるすべての区域を遮蔽し、保護する。囲いの内側であっても保護されていない可燃性材料や複雑な艦船機器に火花が当たってはならない。

注記： 可燃物が火花/火流の方向にあるときのみ、保護する必要がある。船体を切断する場合、または炭素アークガウジングを行う場合、様々な方向にとぶ火花から保護するために閉鎖囲い込みが必要な場合もある。しかしながら、小規模のグラインディング/溶接の場合は、デッキプレート上の数フィート離れたところにあるマテリアルを遮蔽するための、短い両面ドレープがあればよい。しかしながら、火気作業員は火花が流れる方向を把握し、火花が適切に食い止められていることを確認する（水平および垂直方向で）。囲いやドレープを設置する際は、常に重力や飛び返り、跳ね上がりを考慮する。

(3) 防護のレベルが適切であることを確認する。使用する FR 材料は、火気作業プロセスに合致するものでなければならず、火流やドロスによる解け落ちを防ぐものでなければならない。たとえば FR プラスチックシートは、簡単なグラインディング作業には適切であるが、溶接には不適切である。直接的に火流や炎衝突にさらされる場合、より強固な断熱防壁が主要な防火措置として必要である。シリコンがコーティングされている Refrasil™ および OmniSil™ は、溶接/切断線に近いと（6 インチなど）、溶接スパッターやスラグを受けてしまう。サーモンネオプレーンでコーティングされているファイバーグラスは溶接部を囲う障壁としては適しているが、こうした条件には適さない。

(4) 囲いの継ぎ目/端部は適切に密閉する。囲いの継ぎ目は火気作業生成物を閉じ込めるために適切に密閉する。クランプ、ホグリング、ワイヤータイ、ヒートテープなどで固定する。FR ドレープまたはカーテンの端部は、火花やスラグが下をくぐってデッキ開口部に入り込むことがないように、デッキレベルにすき間ができないようにすること。

注記： 火気作業の囲い込みは、エアタイトまたは完全閉鎖である必要はない。

(5) 火気作業の間、囲いが完全であるかチェックする。囲いと併用して、火気作業場所を適切なかたちで確実に防護するために、火の番を活用する。通常、囲い

にはやわらかい材料が用いられるので、囲いの完全性を火気作業中にチェックする。火の番は、火花が漏れていないかドレープや囲いの継ぎ目と裏面を定期的に検査する。

(6) 許容される囲い (好ましい例)

(a) Refrasil™ シリカ (二酸化珪素) 製クロス (最低 2 重、危険性がある場合はもっと多く重ねる、重なり最低量 6"、重なるジョイントは接着剤で固定 [通常の手順。ワイヤータイはオブション]。ジョイントは必要に応じてノーチャーで保護する)。Section II のマテリアルを参照。

(b) OmniSil™ 二酸化珪素製クロス。類似品には、Poly Shield, Inc. の PyroSil SNM™ がある。

(c) ノーチャー社製 P215 The Heat Barrier™ 遮熱ペースト

(d) FRX 耐炎性プライウッド

(e) シートメタル

(f) Kevlar™ クロス

(g) ZETEX ファイバーグラスクロス (サーモンクロス)

注記: 上記のアイテム (a) から (c) は、合成ガラスファイバー (MMVF) 材料で、これは断熱用途でアスベストに代わるものである。MMVF 作業は、SRF の指示書に従って行うこと。

(7) 許容される締結方法 (好ましい例)

(a) スタッド

(b) タイワイヤー

(c) マグネット

(d) ビームクランプ

(e) ワイヤーメッシュ (チキンワイヤー)

(f) Refrasil™ クロステープ

(8) 許容される密閉方法 (好ましい例)

- (a) タイワイヤー
- (b) ホグリングまたはヘビーデューティーステープル
- (c) グラスクロステープ (3M #361)
- (d) Refrasil™ クロステープ
- (e) ステッチがけされた/縫い目のある継ぎ目

(9) 許容されない材料 (例)

(a) 耐炎性として指定されていないプラスチックフィルム (ビスクイーン (白色フィルム)、シュリンクラップ (収縮包装)、およびその他の透明フィルム)。

(b) タイラップ

(c) グラス製以外のテープ (ダクトテープなど)

(d) Herculite™ およびクロス (天然または合成繊維)

d. 感熱性材料の引き剥がし 火気作業場所から、火花、炎、または熱移動により損傷する可能性のある材料の間の区域には、引き剥がし規定が適用される (enclosure (3) を参照する)。

(1) 引き剥がしの例外

(a) 確実な熱遮蔽 熱移動の懸念がなく、火花や炎がビルトイン式の可燃物に接触するのを防ぐ確実な方法 (構造バルクヘッドやフレームなど) がある場合は、引き剥がし規定は軽減される可能性もある。こうした場合は、コード 106.2 GFE または指定された担当者の承認が必要である。

(b) 加工熱の抑制 最低の引き剥がし規定を満たすことができない場合、客観証拠 (溶接エンジニアが監視したモックアップテストなど) に基づき、距離を減らすことができる。裏面の温度が 400°F 未満であれば (制御式の熱溶接を用いる場合など)、火気作業の際の裏面に関する規定 (火気作業安全証明、火の番、インスレーション取り外しなど) を、コード 106.2 GFE が免除してもよい。制御可能な溶接手順がなければ、担当エンジニアおよびプランニングデパートメントコードに連絡し、助言を求めること。

e. 消火器 火気作業場所の近くには、承認されたタイプの適切な消火器を必ず常に配備しておく。作業場の条件を分析し、その機器の適性を判断する。火災の潜在

要因が一般可燃物材料であれば（クラス A）、二酸化炭素（CO₂）式よりも水式消火器のほうがよい。手持ち式の 2.5 ガロン加圧水式消火器は、サプライシステムから入手できる。CO₂ 式の消火器は、電気ケーブルや機器の火災（クラス C）に適している。小さなスペースで、開口部も狭く、火災になったとき作業者が迅速に脱出できない場合、二酸化炭素を使うと危険である。CO₂ 式の消火器は、閉鎖スペースや換気が不十分な閉鎖スペースで使用してはならない。ただし、その作業ごとに GFE が承認した場合を除く。消火器のタイプと適用についての説明は下記のとおり。

(1) 水式消火器 火災の潜在要因が少量の一般的可燃性材料である場合（クラス A）は、最低 2.5 ガロンの手持ちタイプの加圧水式消火器を使用する。

(2) 二酸化炭素（CO₂） 小規模のクラス B またはクラス C 火災（クラス B は油、ガソリン、塗料などの引火性液体が含まれる火災。クラス C は、電気または電子機器関連の火災。）に用いる。手持ちタイプの CO₂ 式消火器は艦船上での初期消火の主な手段である。この媒体はガス/雪雲の形態で放出するために、届く範囲が 3 フィートから 8 フィートと比較的短い。

注意： タンクやボイドスペースには CO₂ 式消火器を持ち込まないこと。密閉スペースで放出すると、窒息につながる IDLH 状態になる。水式消火器を使うか、距離があり視界が確保されているなら、アクセスに留まること。

(3) 粉末薬品 クラス A、B、C の火災に使用する。主な成分はリン酸アンモニウム。粉末消火装置には、中強度の腐食剤が含まれているため、艦船や電子/電気機器周辺で用いてはならない。

(4) すべての CO₂ 式消火器には側面に指示書がついている。SRF-JRMC 横須賀および佐世保分所で使用する CO₂ 式消火器（CO₂ および水）は、ショップ X-26、S-11、S-17、S-26、S-56 が維持する。使う直前に、CO₂ ボトルを検査する。

(5) 艦船の防火システム（ファイヤーメインおよびテンポラリーファイヤーメインツリー）は、火気作業進行中は必ず作動できる状態にあること。

(6) 火災時のために用意しているテンポラリーの手持ち式消火器は、不正開封防止のためにシールされていること。このシールが破られていたら、テスト・検査し直して再度シールし、再度使用できる状態にすること。

f. 緊急時の対応

(1) 火災が発生したら、パニックせずに、迅速に対応すること。

- 迅速に作業を中止する。
- 同じ区域にいるほかの作業員に警告する。
- 自分でまたは別の者が警報器を作動させる。
- 消火または火を制御すべく努める(自分の安全が脅かされなければ)。

火災が発生したら、上記のステップで対応する。ただし、その順序は場所と条件による。具体的な仕事に関して取るべきステップの優先順位に疑問があるときは、作業を始める前に監督者と話し解決すること。

(2) ファイヤーデパートメントを呼ばずに、鎮火のために消火器を使ったら、

(3) 艦船のデューティオフィサー/ファイヤーマーシャルに報告する。

(4) 監督者が許可するまで、火気作業を再開してはならない。

(5) 密閉スペースや換気が不十分な閉鎖スペースでは、スペースから避難し、火気作業ガスフリー安全証明を取り外す。タンクの外に護衛を置く(窒息の危険のために)。再度スペースに入る前に、そのスペースへの立ち入り安全を再度証明してもらう。

注記: 例外としての非緊急時の水式消火器使用 - インスレーションの近くで火気作業を行っているときは、火災を制御するために水式消火器1本を持つことが規定されている。跳ね返る火花を緩和するために囲いを事前に濡らしておくためにさらに1本の水が必要であれば、火気作業の準備として使ってもよい。事前に濡らすために2本目のボトルを使うことは、報告する必要はない。

g. 火気監督者および指名された担当者の責任

(1) 特別に予防措置が必要であるかを判断するために、技術作業書をレビューする。このレビューは仕事を割り振る前にすること。

(2) 火気作業面の反対面に何があるかを把握する。

(3) 可燃性材料を隔離し、コーティング/インスレーションを取り外し、可燃性材料を保護するために、作業場所を検査し、評価する。取り外しが不可能であれば、火気作業が始まる前にコード106.2が防御システムや囲い込みシステムを指定し、検査する。

(4) 火気作業や危険作業の許可書、およびガスフリー「火気作業の安全検査」を手配する。火気作業監督者は、火気作業場所が燃料タンクや非密閉スペースのパイプに『直接隣接』しているかどうかを判断してはならない。火気作業には、ガスフリーテクニシャンまたはエンジニアによる検査と証明が要求される。『直接隣接する』とは、保護せずに火気作業を行うと、タンクやパイプの温度が上がる（触ると暖かい）可能性があることを意味する。『直接隣接する』を具体的な距離で定義することはできないので、1件ごとに評価する必要がある。燃料タンクやパイプを Refrasil™ や他の FR、インスレーション材で保護する必要がある場合は、火気作業監督者が火気作業を許可することはできない。

注記： 火気作業監督者は、作業開始前に現場を検査し評価する責任を負う。シフト開始時に複数の作業員が溶接をすることになっているために、検査と評価をすることが難しくければ、リードメカニック（火気作業が割り振られていない者）に委託してもよい。しかしながら、作業現場におけるメカニックの監督責任は火気作業監督者が負うことに変わりはないため、少なくともシフト中に1回は火気作業現場に立ち寄ること。建物内での火気作業は例外として、作業開始前に毎日監督者が検査する必要はない。

(a) 火気作業を計画し、適切な許可を得る。enclosure (5)に記述されているとおり、火気使用許可書を提出する。火気使用許可書の例は enclosure (6)に記載されている。

(b) コード 300/330 から委託された火気作業監督者は、作業が始まる前に、オキシ燃料、プラズマ切断、炭素アーク切断、ガウジング作業の現場を検査する。

(c) 火気作業監督者は、コード 106.2 が実施した G4 初回トレーニングを規定を満たして完了させ、コード 339 が年1回行う火気作業のリフレッシュートトレーニングに出席すること。

(d) 作業現場の監督者または作業リーダー、または指名された者は、すべての火気作業現場のインプロセス検査を行うこと。

(5) 危険な条件があったら、迅速に是正措置を取る。

(6) 不要なラグ、紙、木材、油などを取り除くように、部下の作業員に指示する。作業場に求められるクリーンリネスを明らかにする。自分の部下が火気作業を行っていない場合でも、一般レベルのクリーンリネスは維持する。全員が協力してデブリを取り除くように促す。クリーンリネスは火災予防において最も重要な要素である。

(7) 隣接区域内の火災の危険性を自分の部下に警告する。作業区域に電気ケーブルが露出していることを気付かせる。電気技師に要請し、それを安全に取り除か

せるか、または耐炎性繊維などの防護材料で適切にカバーさせる。

(8) 危険な物質が蓄積されていないか、その区域を調査する。

(9) 火気作業を禁ずる条件について、 [enclosure \(2\)](#) をレビューする。

(10) 各作業現場および仕事にガスフリーが必要かを判断するときには、[enclosure \(7\)](#) のガスフリー規定フローチャートを使うことができる。それでもガスフリー規定適用の判断に迷う場合は、その仕事にはガスフリーが必要であり、火気使用許可書([enclosure \(6\)](#))に注記をつけること。

(11) 作業開始前に、[enclosure \(6\)](#) に従い、作業現場を検査し、作業前火災予防検査チェックリストを確認し、署名する。これは、理由によらず作業現場から退出した後にも行うこと(休憩のあとに作業を再開するときなど)。

h. 火気オペレーター(火気使用者)の責任

(1) 火気作業を実施する者。火気作業を始める前に、適切な予防措置が取られていることを確認する。火気使用者の責任は大きい。火気作業を行う者全員がすべての火気作業安全規定を理解し、それを厳守し、そして適切な指示に従い、資格を持って作業を行わなければならない。指示書には、機器の安全な操作方法、PPE、関連する危険に対する予防措置、火災の予防が記載されている。火気使用者は責任を持ち、火気作業を行う上での規定と規則に従う。火気作業の安全性に不備があり、そのために火災が発生したときは、火気作業機器の使用者が責任を負う。

(2) 作業が終わったら、自分のショップが出したゴミは片付ける。グリット、その他のデブリも片付ける。艦船の外へ出るたびにゴミや不要な材料を運び出す。仕事が終わったらその区域をきれいな状態にして帰る。ほかの艦上作業の場合も同じように片付ける必要がある。片付けは、誰もが健康で安全に、効率よく仕事をするために大切であり、火災予防の観点から見てもきわめて重要な要素である。

(a) 火気使用者は火の番と同様、この指示書またはSRFのトレーニング部門がこの指示書を要約して作成した火気作業安全ガイドをすぐに使えるような状態にしておく必要がある。火気作業安全ガイドは、火災にまつわる基本的な安全問題に焦点を当てている。換気、健康対策、特殊作業について詳しくは正式な指示書を読むこと。

(a) 火気使用者は、すべての火気作業承認とガスフリー証明が有効であることを火気作業開始前に確認する責任がある。

(3) 作業開始前に作業現場を検査し、[enclosure \(6\)](#) に従い、作業前火災予防検査チェックリストを確認し、署名する。これは、休憩後に作業を再開するときなど、理由を問わず作業場所から離れたあとにも行う。

i. 火の番の配置

(1) 火の番は、[enclosure \(4\)](#)に記載されている例外を除き、すべての火気作業に配置する。火の番は、火気作業完了後 30 分はその場に留まり、煙や炎がないか観察する。火気作業中に以下の状況が生じたら、火の番を配置しなければならない。

(a) スラッグ、溶接スパッター、火花が開口部を通り抜け、火が生じた。

(b) デッキ上、またはデッキ、バルクヘッド、パーティション、オーバーヘッド付近にある可燃性材料が引火するのを防ぐための、耐火性ガードまたはカーテンを使わない。

(c) 取り外すことができない可燃性材料が火気作業から水平方向/垂直方向に 35 フィート以内にあり、耐炎性カバーで保護されているか、または金属製/耐火性ガード/カーテンで遮蔽されている。

(d) 遮蔽できない、または切り戻し/取り外しできない、インスレーション、可燃性コーティング、サンドイッチタイプの構造物上で、またはその近くで火気作業を行う。あるいは不活性化できないサンドイッチタイプの構造物内にあるスペースで火気作業を行う。

(e) バルクヘッド、デッキ、オーバーヘッド、金属性パーティション、またはサンドイッチタイプの構造物の反対面に隣接する可燃性材料が、伝導や放熱により引火する可能性がある。

(f) 断熱されたパイプ、バルクヘッド、デッキ、パーティション、オーバーヘッド、または可燃性材料/コーティングの近くで火気作業を行うため、放熱や伝導により発火する可能性がある。

(g) 防護していない可燃性パイプやケーブルが引火するほど近い場所で作業を行う。海洋科学者、海軍のガスフリーエンジニア、NCP が、火の番の配置を要請する。

(2) 火の番は、火気作業進行中にそのほかの業務を割り振られてはならない。火の番は担当の火気作業区域全体をはっきり見ることができ、かつその区域にすぐにアクセスできなければならない。

j. 裏面に対する予防措置 仕事を割り振られたとき、作業面の反対面も含めよく調べる。火気作業により、作業面は直接暖められるが、熱の大半は裏面にも届く。火気作業を始める前に、作業対象物の裏側を検査する。必要であれば、フラッシュライトと鏡を使う。ゴミがあったら取り除く。燃える恐れのある液体残留物や蒸気を除去する。正面だけでなく、必要であれば裏面からも感熱材料(インスレーションなど)を引

き剥がす (enclosure (3)を参照)。

k. すべてのケーブル、パイプ、バルブ、システムコンポーネント、テンポラリーサービス機器は邪魔にならないように移動し、耐炎性カバーで防護し、耐炎性テープかワイヤーで固定する。

注記: 電気ケーブルは、ぶついたり、押したり、曲げたり、または熱により、簡単に損傷する。作業区域にケーブルがあったら、注意する。ケーブルの扱いに問題がある場合は、監督者に報告する。

l. 機械や機器は、金属性ガードや耐炎性クロスを使って、アーク、炎、火花、スラグから保護する (paragraph cを参照)。

m. 火気作業機器は安全に取り扱う。特に炎、スラグに注意する。火花は遠くに届くこともある。遮蔽物や囲いが損傷していないか、定期的にチェックする。

n. 艦船の排気ダクト ダクトにより火花が離れた場所にある可燃物にもたらされる可能性があるので、ダクトを防護する。必要に応じてダクトを遮蔽/防護する。または、換気を遮蔽することができない場合は、ダクトのルートを変更する。

o. 休憩時間 機器を停止せずにその場を離れ、意図しないときにアークがでると、火が発生したり、アークによるそのほかの損傷が金属に生じる。休憩、昼食、シフト完了など、理由に関わらず、機器から離れる場合は、その機器の電源を切る (接続を外す) こと。火の番は休憩、昼食、シフト完了など、理由に関わらず、最後の火気作業完了時から 30 分はその場に留まること。火の番の任務を解く際には、火気作業による火災から守る十分な範囲がカバーされていると確認する必要がある。

p. 酸素および燃料ガスに関する予防措置 燃料ガスや酸素ホース、トーチを密閉スペースに置きっぱなしにしてその場を離れないこと。十分に換気のある最も近い区域 (パッセージウェイ、メインデッキ、フライトデッキなど) に片付けること。

注意: 燃料ガスのシリンダーを、密閉スペースや換気が不十分な閉鎖スペースには持ち込んではいない。手持ち式の 10 立方フットの小さなガスシリンダーも持ち込んではいない。圧縮ガスシリンダーやマニフォルドを艦内の密閉スペースや換気が不十分な閉鎖スペースに置いてはいない。圧縮ガスシリンダーやマニフォルドは、大気に開放されているためにガスが漏れてもすぐに分散するウェザーデッキ上またはそれより上のデッキに置く。空母の場合は、ハンガーデッキに置いてよい。

注意 1: 閉鎖スペースでのターボトーチの使用 アセチレンシステムを組み立てる前に、ゲージ、トーチ、ホース、トーチ先端に損傷がないか必ず検査し、すべての座面に異物がないか検査する。座面に異物があるとゲージが適切に着座できず、漏れが生じる。トーチとゲージを接続したら、艦上に持ち込む前に、システムの降下テストを行い、漏

れがないか確認する。10 立方フットシステムのテストは、酸素アセチレンシステムの取り付けと同じである。大気に開放されている場所でテストする。ホースを加圧し、少量のガスを流れ出させ、トーチバルブを閉める。2 分間ゲージを観察する。必要に応じて、漏れを検知するために周辺で匂いをかぐ。圧力降下が観察されなかった場合、テストは合格であり、そのシステムを艦上で使うことができる。

注意 2: 10 立方フットの小さなシステムを艦上で使う場所、時間、使用者、その目的が艦船側に伝わっていることを確認する。

注意 3: ろう付け作業者がその区画を離れるときは、必ず 10 立方フットシリンダーとトーチを作業現場から取り除く。小さな 10 立方フットシリンダーは、ろう付け作業に必要なまで、艦上に持ち込まないこと。そしてろう付けジョイントの検査が規定を満たして完了したら、すぐに船外に運び出す。

注意 4: 1 つのスペースで一度に使用できるのは、10 立方フットシリンダー1 本のみである。

(1) アクセスが 1 箇所しかない密閉スペースまたは閉鎖スペースで火気作業を行う場合、可能であれば、作業員が出入りする唯一の場所以外のルートにガスラインを配置する。

(2) フラッシュアレスター（閃光防止器：ビルトインも可）またはチェックバルブをラインに取り付ける

(3) 制御不能な引火性の高いガスが混ざり合うのを防ぐために、以下の助言に従うこと。

(a) すべての酸素機器は、ほんの少量の油膜、グリース、そのほかの可燃性物質からも遠ざけること。酸素シリンダー、バルブ、カップリング、レギュレーター、ホースも同様である。こうした器材を油の付いた手や手袋で扱ってはならない。

(b) ブローダウンやエア噴射ツールのエア代わりに酸素を使ってはならない。

(c) それを目的として設計されているトーチとバーナーでのみ、酸素と燃料を混合する。

(4) 十分に整備されている適切な機器を使用する。標準的な摩擦式トーチライターを使う。工業用トーチに点火するときにタバコ用ライターは使用しないこと。漏れ、焦げ付き、磨耗箇所や亀裂のあるホースなどの器材は拒否すること。火気作業を始める前に、すべてのガスホースに対して、下記 section 9p (4) (1) に記載されてい

る圧力降下テストを行う。

(a) 圧力降下テスト トーチを酸素と燃料ガス供給部につなぎ、下記の手順でガス漏れがないか判断する。

(5) トーチバルブを閉じる。機器を手繰りながら検査する。

(6) **酸素ボトルのバルブを開く（燃料側の前に、必ず酸素側を先にチェックする。）**。ボトルの圧力をチェックする。レギュレーターの圧力を、作動圧をわずかに上回る適当な点に設定する（O₂テストの場合、通常 20 psig から 40 psig を使用）。次にボトルのバルブを閉じる。3 秒から 5 秒以下でチャージする。

(7) レギュレーターのホース側のゲージで、2 分以上の間に生じる測定可能な圧力降下を観察する。

(8) 圧力が降下したら、ガスが漏れている。すべての接続部を再度締め付け、降下テストを再び行う。

(9) 引き続き漏れる場合は、少量の石鹼水をフィッティングおよびその周辺にかける。ホースを加圧したときに生じる泡を捜す。

(10) 漏れのあるコンポーネントを交換し、上記の圧力降下テストを再び行う。

(11) 上記の圧力降下テストをシステムの燃料ガス側で行う（燃料ガステストでは、通常 5 psig から 15 psig を使用）。

(a) 密閉または閉鎖されたスペースに、燃料ガスや酸素ホースライン、トーチを放置してその場を離れないこと。クイックディスコネクト式のフィッティングを使用していない場合、換気が十分な区域でのみトーチをホースから取り外すこと。ホースを再度接続する前に、降下テスト (paragraph (v) を参照) を行い、仕様に合致していることを確認し、SRF の工具貸し出し/返却方針が守られていることを確認する。

q. 火の番の責任

(1) 火の番は、火気作業と周辺区域を監視する厳格な責任をただ一人で負うために、注意を払い、装備を整え、警報器の場所を把握し、危険な状況であれば、すぐに火気使用者の作業を中止できるようにしておく。火災が生じた場合、迅速に対応しなければならない。こうした部分が火の番の職務で最も重要である。

(2) 火の番の立ち位置 火の番に就いたら、割り振られたすべての火気作業から 50 フィート以内で、すべての作業とその作業の影響を受ける区域を遮るものな

く見える 1 箇所の定位置につく。火災が生じたら、割り振られた火気作業にすぐにアクセスできるように、物理的な障害物や障壁があってはならない。

(3) 火の番に就いているときには、割り振られたすべての火気作業を常に監視するという要求事項を満たせなくなるのであれば、その区画/区域から別の区画へ移動しないこと。

(a) 火の番として、一度に 4 つ以上の火気作業を引き受けてはならない。

(b) 火の番は必要な PPE を着用すること。着用すべき PPE には、適切な遮光濃度の眼球保護具、聴力保護具、規定に応じて人口呼吸装置などがあるが、これに限るものではない。火の番としての任務に就く前に、適切な PPE を所持していることを確認することは、火の番の責任である。その区域を通る人に潜在的な危険を警告するときに、火の番であることがはっきりわかるように、規定により火の番用バッチ ([enclosure \(8\)](#)) を付けること。

(4) コミュニケーション 火災が起きた場合に、自分以外の火の番や自分が担当するすべての火気作業にかかわる火気使用者と確実に意思疎通ができるようにしておき、作業場にいるすべての火気使用者とその区域で働くすべての従業員に作業を中止するようにすぐに伝えられるようにする。

(5) 火の番に集中する 火の番の業務のみを行う。隣接区域にいる火気使用者の補佐を除き、火気作業進行中にほかの業務を受けてはならない。火気作業の間、火災を発生させる恐れのある条件がそろわないように注意する（引火性/可燃性材料の持ち込みなど）。現場以外または自分の担当以外の場所に火花やスラグがもれるときは作業者に警告する。遮蔽物や囲いを定期的にチェックし、損傷がないことを確認する。火気作業完了後、最低 30 分はその区域に留まること。火災が初期段階を過ぎたら、それを従業員に警告する。火気作業区域で起きた初期段階の火災が参照 (d) に定義されている火の番トレーニング必要条件範囲以内であり、利用できる機器の対応能力以内である場合は、消火に努める。火気作業にさらされた区域で鎮火できない場合は、警報器を作動させる。火の番を務める従業員は、こうした業務ができる身体能力を持っていないなければならない。

(6) 下記の場合、火の番は裏面を監視しなければならない。

(a) バルクヘッドまたはプレートを (オキシ燃料、プラズマ炭素アーク、またはグラインダーで) 切断する作業で、裏面区域にアクセス可能な場合。

(b) 正面の溶接、ガウジング、またはグラインディング作業で、かつ

1. 裏の表面温度が 400°F を超える場合。

2. 裏面へのアクセスが可能であり、さらに

3. コード 106.2 が承認した手順により、裏面の塗料とインスレーションをそのままにしておくことが認められている場合。

(c) 火災に対応する場合。火災に対応する場合、火の番は下記の手順を厳守する。

1. 初期段階で消火する。具体例には、炎を出さずにくすぶっている手袋、麻のロープ、ラグ、吸湿材などがこれに該当する。この種の火災には、切断線上またはその付近の塗料、コーティング、インスレーション、フォーム、残留物から生じる自己消炎性の炎や煙も含まれる。消火にあたる者は、火が消えたことをしっかりと確かめることができなければならない。

(d) 消火器 (CO₂ ボトル 1 本) で火を消すように努める。ボトル 1 本で消火できない、または明らかに援護が必要な場合は、警報器を作動させる。クォーターデッキ (艦船の) に連絡する。

(e) 二酸化炭素式または粉末式の消火器を使うときは、火気作業監督者に直ちに知らせる。

r. 特殊作業

(1) 燃料タンク、バッテリーウェル、およびその周辺区域での火気作業
燃料タンクや燃料パイピングの中またはそれに対する火気作業、および可燃性液体を含むタンクの中またはそれに対する火気作業では、はじめにコード 106.2 GFE からの火気作業証明が必要である。鉛酸、または潜水艦のバルブ制御式鉛酸 (SVRLA) バッテリーセルが含まれるバッテリーウェルの内部またはそれに対する火気作業には、コード 106.2 GFE からの特別指示書が必要である。

(2) 鉛の熱切断 鉛バラストビンの被覆プレートで熱切断する場合は、SRF の OSH マニュアルのとおり、鉛関連作業の予防措置を講じ、ヒュームを封じ込めるための準備をする。

(3) 電源をつけたまま放置してあるストリップヒーター (電気抵抗タイ
プ)

(a) 条件に変わりがないことを確かめるために最低 4 時間ごとに監視すること。

(b) 『ストリップヒーター使用中』 またはそれに相当するようメッセージを現場にはっきりと提示すること。

(c) 意図せず動いてしまうことがないように、固定する。

(d) ストリップヒーターの使用場所は火気作業監督者が把握し、ログブック、シフトの引継ぎ、チェックシートなどで記録する。

(4) スタッド溶接

(a) 電気抵抗式スタッド溶接（スタッド打ち）では、スタッド直径がプレートの厚み以下（大まかな目安）、またはスタッドの直径サイズに関わらずプレートの厚みが $\frac{1}{2}$ "を超える場合、裏面または裏側スペースの火気作業とはみなさない。スタッド打ちは、正面およびそのスペースの火気作業とみなされるので、適用する規定を守らなければならない。

例外： これは、火気作業安全証明がなされていない燃料タンクの外側、およびバッテリーウェルには適用されない。

(b) スタッド打ちの前に、塗料を炭化させることなく、きれいな金属に適切な隅肉をつくるために、乾いた塗料およびインスレーションを十分に取り除く。除去の最低長さは規定されていないが、2 インチであれば、十分すぎるほどである。

(4) 弾薬を艦上に積んだままの火気作業 参照 (b) は、弾薬/武器/爆発物（今後弾薬と呼ぶ）の近くで行う火気作用をより高い権限で管理する文書である。CNO 工期中以外の現役艦船が母港から離れているときは、弾薬を積んだまま艦上で火気作業をしなければならない。そうした場合、参照 (b) をレビューし、それに従う。その中でも重要な予防措置は、下記のとおり。

(a) 武器や爆発物が置かれている艦内スペース内で火気作業をすることは禁止されている。

(b) 責任者である艦船側担当者と SRF-JRMC 管理者に知らせる。艦船側担当者の場合、武器/弾薬取り扱い担当オフィサー (OHO) およびデッキ・オブ・ザ・デイ (OOD) に連絡する。SRF-JRMC では、シップサブト、火気作業コーディネーター（空母）、火気作業マネジャー、ショップ X-26 ショップヘッド、コード 106.2 の場合は、ESH マネジャー、爆発物安全オフィサー、ガスフリーエンジニアに連絡する。

注記： 5 フィートルール - 弾薬スペースと同じレベルまたはそれより下のレベルに位置する/隣接するスペースで火気作業を行う場合は、弾薬スペースのバルクヘッドまたはデッキから 5 フィート以上離れていなければならない。弾薬スペースの真上のスペースでの火気作業は認められない（火花やスラグがデッキに落ちるため）。5 フィートルールに違反したり、マガジン境界が含まれたりする場合は、艦長から認可を得なければならない。

(5) 酸素システム作動中の火気作業 enclosure (2) の paragraph F に記載されている状況での火気作業は禁止されている。

(6) 電気機器に関する予防措置 火気作業を開始するリードショップ、また電気機器を損傷する恐れのある火気作業を行うあらゆるショップは、責任を持って下記の安全予防措置に従う。

(7) 溶接 溶接部とケーブルの間が 12 インチ未満の場合、ケーブルは耐熱クロスまたはその他の承認された火気作業保護材で保護しなければならない。12 インチ以内の引火性材料（テープ、タイラップ、コーキングなど）は取り外すか、保護する。

(8) トーチろう付け 上記(12 インチ及び非可燃性)の溶接保護対応と同じ。

(9) ストリップヒーターの余熱 影響を受ける全区域をゾーンマネージャーに伝える。可能であれば、ケーブルは 4 インチ離れるように動かす。動かさないときは、支援または指示を要請する。

(10) 炭素アークおよび焼成は、制御不能な火流の原因となるため、ケーブルの周辺で行わないほうがよい。しかしながら、行わなければならないときは、溶接防護用耐熱性クロス、またはその他の承認された火気作業保護材で保護する。火流がケーブルに接触する（跳ね返りや飛び火も考慮して）可能性がある場合、上記の材料および必要であれば耐火性シーラントを使って、耐火性囲いを製作しなければならない。それが不可能な場合は、技術支援または指示を要請する。

(11) 溶接および電気キャビネット

(a) すべてのワイヤリング、ターミナルボード、そのほか溶接部の 4 インチ以内にあるあらゆる電気コンポーネントを取り外し/引き離さなければならない。防護措置は許容されない。

(b) すべてのワイヤリング、ターミナルボード、そのほか 4 インチから 12 インチのあらゆる電気コンポーネントを取り外し/引き離さなければならない。

s. 火気作業要請者の責任

(1) 要請したすべての火気作業を責任を持って調整する。

(2) アシストショップと艦船側担当者との意思疎通を十分に図る。作業現場位置の詳細を全関係者に下記のいずれかの形で提供する。

- (a) 実地検証（ウォークスルー）
- (b) 作業場所図面の詳細、または
- (c) 火気作業を行う場所に、目に見えるマーカー/標識を掲示する。

火気作業禁止条件の概要

これらの禁止条件はサイン、赤いライトの点滅、またはアナウンスによって告知される。

- A.** 条件適用時： 塗装作業中、またはその他の引火性コンパウンドがあり危険なとき。

条件適用場所：

a. 車両用ガソリン (MOGAS) の移送作業 (蒸気発生) の 200 フィート以内。これは危険な作業なので、艦船側担当者は通常すべての艦上火気作業を中止する。ガソリンの発火点は -50°F から $+20^{\circ}\text{F}$ までの幅をもち、季節により異なる。給油はウェザーデッキ (航空母艦の場合はフライトデッキまたはエレベーター) でのみ行われる。閉鎖スペース (ハンガーやウェルデッキ) で車両等が燃料切れを起こした場合、その給油は艦船側のファイヤーマーシャルが許可しなければならない。発火点が 100°F 未満のその他の流体を移送する場合は、200 フィートの距離を確保する。

注記： 承認された収納容器に入れたガソリン (移送ではない。移送の場合は、蒸気が大気中に流れる) は火気作業現場から50フィート離すことが要求される。ドライドッグ内で車両に給油 (フォークリフト、マンリフト、エアコンプレッサーなど) するときに、ドライドッグの端に手持ち式ガソリン/ディーゼル燃料タンクを置く場合は、影響を受けるドライドッグの半分の区域では火気作業を中止する。

b. ナンバー2燃料オイル、艦船用ディーゼル燃料 (DFM)、JP-5、灯油の50フィート以内。流体 (引火点は 100°F を超える) の移送とそれに関わるホースとタンクも含め、そこから50フィート以内。

c. 酸素移送または酸素注入作業場所から50フィート以内。潜水艦上では、距離に関係なくすべての火気作業を中止する。

d. 引火性ガス (アセチレン、プロパン、天然ガス、MAPP、水素など) のシリンダーの格納場所から50フィート以内。使用中のシリンダーは、火花、高温スラグ、炎が届かないように、実際の溶接/切断作業場所から十分遠い場所に保持すること。これが不可能なときは、参照 (h) のとおり耐火性遮蔽物を用意する。

e. スプレーペイント作業およびそれに関わる排気ダクトの50フィート以内。

f. 溶剤 (アルコール、アセトンなど) を入れた小さな容器、缶

に入った塗料、接着剤、潤滑油の50フィート以内（小型の3インチグラインダー、ストリップヒーター、電気ヒーター、スタッドガン、ヒートガンを使った火気作業の25フィート）。

g. 塗料や接着剤のブラシ/ローラー作業の35フィート以内。塗料のタッチアップ作業も含む。

h. ハイドロシステムの、潤滑油または油圧油トランスファーパイピングやハイドロテスト/加圧パイピングの35フィート以内。

i. 酸素バンクカットアウトおよびバックアップバルブ区域の前方/後方10フィート以内、または酸素バンクまたはパイピングを含むバラストタンクの境界と境界内。酸素バンクが船外に搬出されていない場合に適用される。

j. 燃料タンク/燃料パイプ上やその内部、またはそのすぐ周辺（最初にGFEが(f)のとおり評価をするまで）。JP-5パイピングのある、空母のセカンドデッキパッセージウェイなど密閉/非密閉スペースを含む。

k. 火気作業と引火性作業の間に気密境界が設けられている場合、この距離は短縮してもよい。しかしながら、基本的には例外は認められないので、状況ごとにコード106.2の評価と承認を得る必要がある。

B. 条件適用時：『火気作業の安全性』を示す有効な密閉スペース証明書がないとき。

条件適用場所：密閉スペース（タンク）上またはその内部。密封されたチャンバー（機器やパイピングシステム内）上またはその内部。

C. 条件適用時： フリオン™などの冷媒があるとき。
 フリオン™は引火性液体でも引火性蒸気でもない。しかしながら、フリオン™はきわめて危険な物質であり、火気作業の熱や光によりその危険性が高まる。熱や紫外線により、フリオン™が分解されると、ホスゲンガス（神経ガス）、塩化水素（塩酸）、フッ素水素（フッ化水素酸：ガラスをエッチングするのに使用する）になる。

条件適用場所：冷媒を含むシステムや、熱を冷媒に伝導する可能性のあるシステム。ガス GMAW または GTAW（SMAW の 5 倍から 30 倍以上の紫外線を放射する）と参照 (a) のフリオン作業の間には、200 フィートの見通し可能な隔離距離を設ける。フリオンの移送作業中またはシステム圧力のチェック中は、漏れたフリオンが火気使用者や火気作

業に届く恐れのあるあらゆるスペースでは、火気作業を中止する。米海軍のフロンコンパウンドは空気の3倍から6.5倍重く、わずか2,000 (ppm) でもIDLH (生命や健康に危険な濃度限界) レベルになるため、階下のデッキや開放されているタンクには特に注意を払う。フロンの管理については、参照(e) および(g)に記載されている。

- D.** 条件適用時: *弾薬を取り扱っているとき
条件適用場所: 爆発物安全オフィサーの承認がない場合、艦船全域およびピアの500 フィート以内では、火気作業が禁止される。
- E.** 条件適用時: 艦船上に弾薬がある場合。
条件適用場所: 詳細は、セクション 6.3.5 に記載されている。

F. 酸素システムが稼動状態のとき				
条件適用時:	*ほかの艦船 または陸上か らのO ₂ 注入作 業中 ↓	*O ₂ の除去作業 中 ↓	O ₂ システムが除去され ておらず、不活性化さ れていないとき ↓	EOG(電解酸素製造 機)またはO ₂ N ₂ プ ラントでのO ₂ 製造 中 ↓
条件適用場所:				
水上艦船 火気作業は禁止 →	艦船全域	チャージングコ ネクションおよ び大気へのベン トの50フィート 以内	O ₂ システムのあらゆる 箇所の50フィート以内	EOG/O ₂ N ₂ プラ ントの50フィ ート以内

注記 1: こうした作業を知らせるために、ブラボーフラッグを掲げる。

注記 2: O₂ システムについての詳細は、NSTM 550, Section 7.21.1. に記載されている。

感熱材料の場合の引き剥がし距離

	引き剥がし距離	
	火気作業側	反対側
船体インスレーション (PVC)		
熱切断	36"	36"
SMAW、ろう付け、ストリップヒーター	24"	24"
GTAW、グラインディング、自動タイマー式スタッド溶接機	12"	12"
音響減衰材 (PVCやSHT以外)	6" (2)	0" (2)
ファイバーグラス製インスレーション	6" (2)	0" (2) (3)
船体特殊処理 (SHT)	12"	12"
エポキシ塗料、エナメル、その他	4"	0" (1) (4) (5)
超高固体塗料、熱切断	8"	8"
溶接およびその他の火気作業	4"	4"
その他の固体可燃物 (6)	12"	12"
注記:		
(1) 密閉スペースの場合は、火気作業側と同じ面積を取り除く。		
(2) 油やその他の溶剤で汚染されている場合は、12"取り除く。		
(3) タイルが接着剤で固定されている場合は、6"取り除く。		
(4) 既存の塗料がはがれていたり、気泡がある場合は、4"取り除く。		
(5) それ以上に塗料を除去する必要があるかは、SRFの担当責任が判断する。		
(6) タイル、デッキ材、マスティック樹脂、グラファイト、ポリ (poly)、フォームなど上記以外の材料も含む。		

注記 (引き剥がし距離):

- 熱切断する場合、両側に、火気作業側の引き剥がし距離が適用される。
- 上記は、最低の引き剥がし距離であり、作業現場の条件により、さらに取り外さなければならない場合もある。
- 裏面の予想温度、プレートの厚み、裏面で生じる炭化量および煙の量、熱の影響を受ける区域にある障害物、そして火気作業プロセスなどを考慮することにより、これ以上の塗料/インスレーションを取り外す必要が生じる可能性もある。
- 現場の監督者またはワークリーダーは、材料の引き剥がしが適切であることを確認する責任を負う。引き剥がし距離が規定に合致しない場合、火気作業を始める前に、コード 106.2 がその逸脱を承認しなければならない。

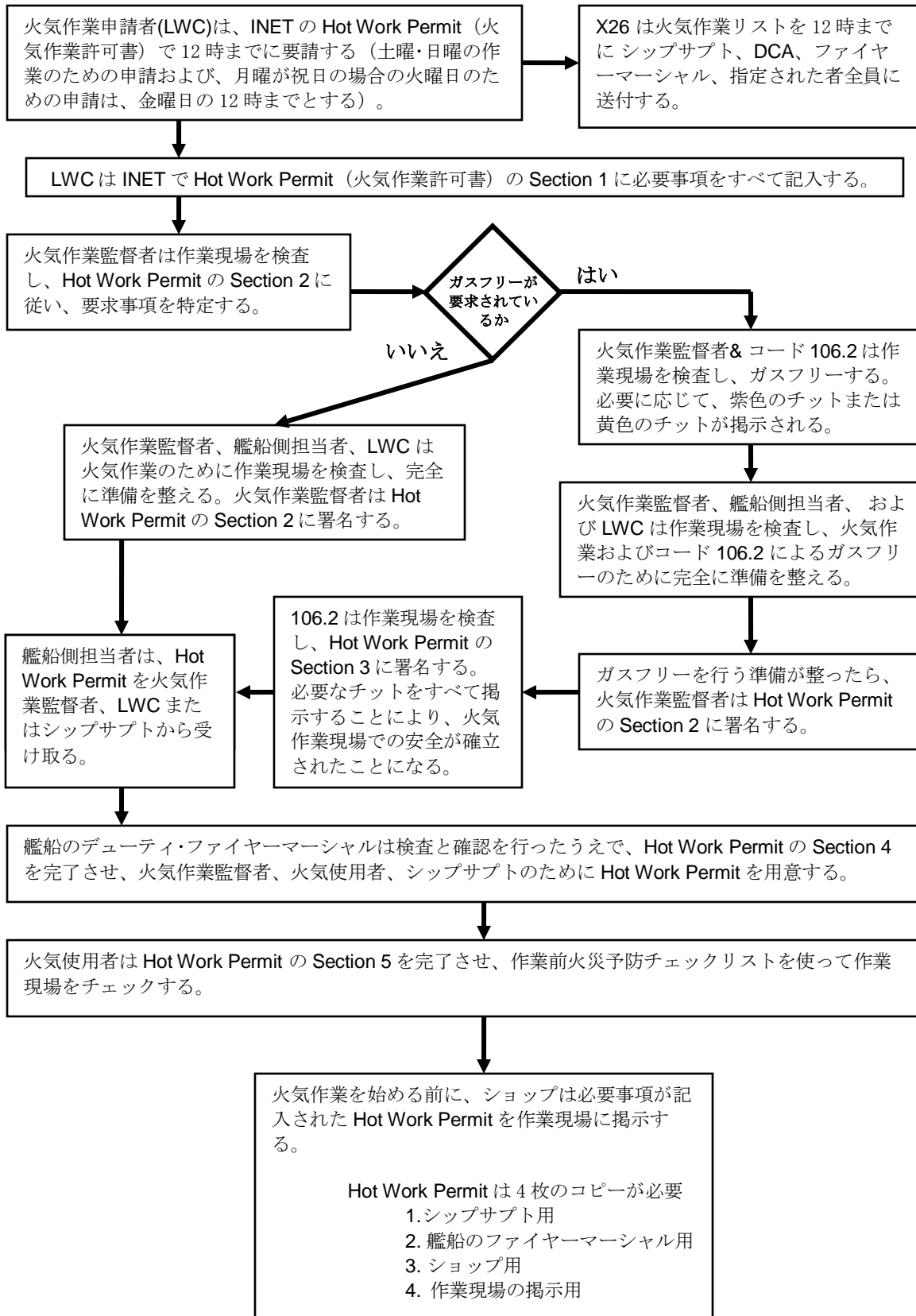
参照用早見表 - 水上艦船

プロセス	火気作業	艦船担当者への火気作業通知が必要	火の番が必要
被覆メタルアーク溶接	はい	はい	はい
ブラックスコアード メタルアーク溶接	はい	はい	はい
ガスメタルアーク溶接	はい	はい	はい
ガスタングステン アーク溶接	はい	はい	はい
オキシ燃料切断	はい	はい	はい
オキシ燃料加熱	はい	はい	はい
プラズマ切断および ガウジング	はい	はい	はい
エア炭素アーク ガウジング	はい	はい	はい
トーチガウジング	はい	はい	はい
はんだ付け	はい	いいえ	(1)
グライインディング	(2)	(2)	(2)
自動タイマー式 アークスタッド溶接 (スタッド打ち)	はい	はい	(1)

注記 1: 火の番の必要性は、火気使用者およびその監督者が paragraph 9.i の基準を使って、火気作業を安全に行うために火の番が必要かどうかを評価し、判断する。paragraph 9-j-i の 8 つの条件のうち、1 つ以上が該当するときは、火の番が必要である。

注記 2: 引火性物質がない場所でのグライインディングは、火気作業とはみなされない。

SRF-JRMC ショップおよびコード用火気作業チットのフローチャート



HOT WORK PERMIT FOR SRF-JRMC YOKOSUKA

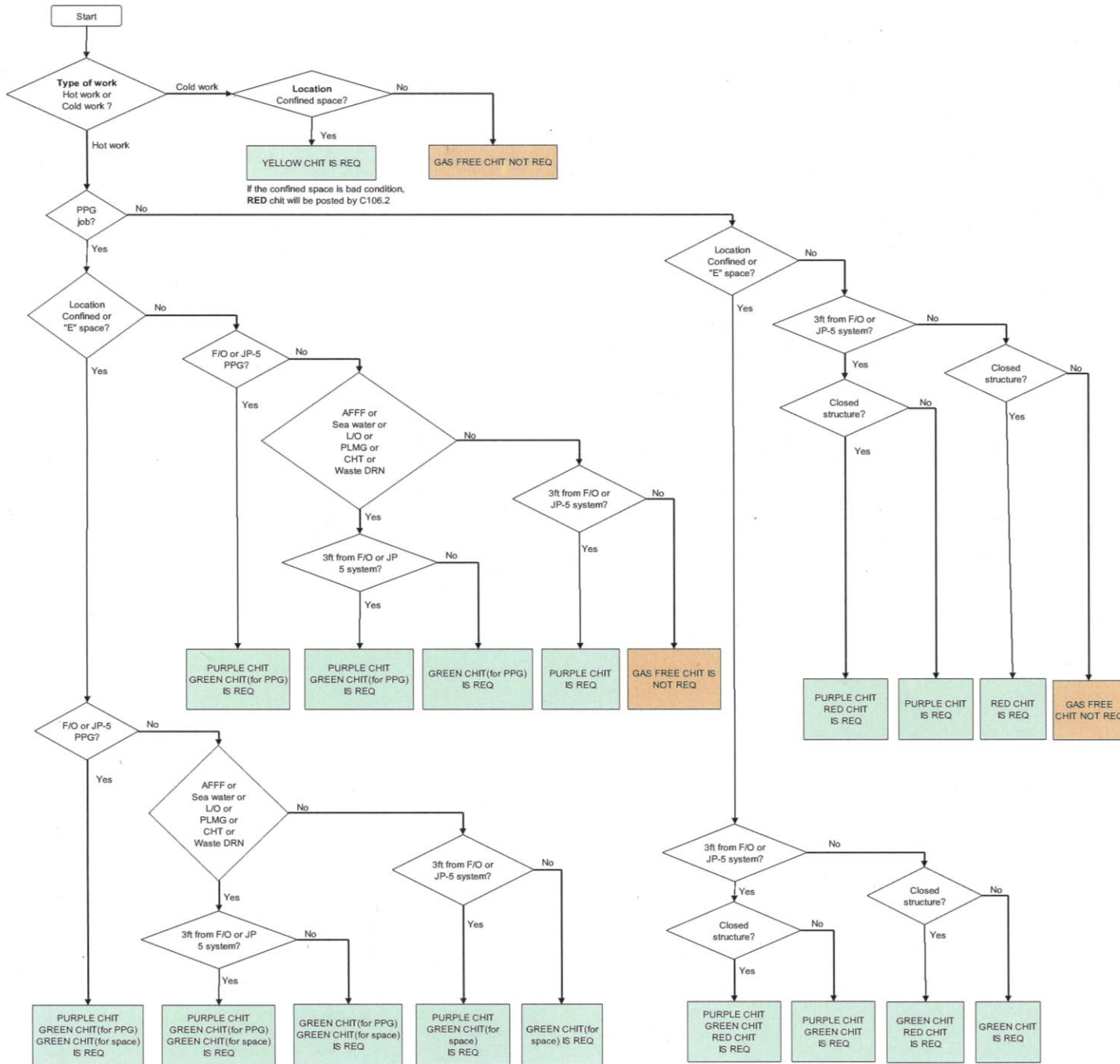
火気使用許可書
HOT WORK PERMIT

Section 1: Japanese (Lead Work Center)	
艦船番号(Ship #) _____ MWO# _____	Date/Time: _____
作業種類(Type of Work) _____	
ショップ(LWC) _____	POC: _____ PHONE# _____
火気使用区画(Hot work location) _____	
隣接区画(Boundary Spaces) _____	
開始日時(Work Start): 時間(Time) _____ 日(day) _____ 月(mo.) _____ 年(yr.) _____	
終了日時(Work Stop): 時間(Time) _____ 日(day) _____ 月(mo.) _____ 年(yr.) _____	
Section 2: 火気作業監督者(Hot Work Supervisor)	
要求事項:	a. <input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO 換気 (Exhaust Ventilation Required)
Work Site Requirements	b. <input type="checkbox"/> 火の番 (Fire Watch) Minimum Number of Personnel Required: _____
	c. <input type="checkbox"/> YES <input type="checkbox"/> NO ガス検査 (Gas Free Required)
*NOTE: WORK SITE SHALL BE READY FOR A PRE-WORK INSPECTION PRIOR TO SIGNATURE	
火気作業監督者(Hot Work Supervisor): _____ Date/Time: _____	
Section 3: 検査員(GFE/NCP) (*NOTE: If Required by Section 2.c)	
<input type="checkbox"/> GAS FREE CERTIFICATION POSTED <input type="checkbox"/> NONE REQUIRED	
検査員(GFE/NCP Signature) : _____ Date/Time: _____	
Section 4: Ship's Duty Fire Marshal	
<input type="checkbox"/> All fire hazards have been removed or reduced and meet the requirements of safe for hot work operations IAW NSTM 074, VOL 1, SECTION 10.8 and applicable shipboard instructions.	
<input type="checkbox"/> Hot work preparations are satisfactory and meet requirements as outlined in NSTM 074, VOL 3, SECTION 22 and applicable shipboard instructions.	
<input type="checkbox"/> All adjacent spaces inspected and conditions are satisfactory for hot work and meet the requirements of safe for hot work operations IAW NSTM 074, VOL 1, SECTION 10.8 and applicable shipboard instructions.	
Duty Fire Marshal _____ Date/Time: _____ Ship's Serial # : _____	
Section 5: 火気使用者(Hot Work Mechanic)	
火災予防措置 (Pre-Work Fire Safety Inspection Checklist)	
<input type="checkbox"/> (2.a) 換気装置が設置されていること (換気の要求がある場合) (Exhaust ventilation has been established(if required))	
<input type="checkbox"/> (2.b) 火の番が適切な場所に配置されていること (Fire watches are stationed at all required areas)	
<input type="checkbox"/> (2.c) Japanese (Gas Free certification(s) posted (if required))	
<input type="checkbox"/> 消火器が完全に充填されていること (Fire extinguishers are fully charged)	
<input type="checkbox"/> 火気作業現場から可燃物が除去されていること (Combustible materials are removed from the hot work area)	
<input type="checkbox"/> 火気作業両面のペイント、インシュレーションが除去されていること (Paint and insulation has been removed from both sides of the hot work)	
火気使用者(Hot Work Mechanic) : _____ Date/Time: _____	
SHIPBOARD HOT WORK AUTHORIZED: AFTER ALL REQUIRED SIGNATURES HAVE BEEN COMPLETED	

SRF-JRMC YOKOSUKA

SRF-JRMC

GAS FREE REQUIREMENT FLOW CHART



火の番用バッチ

