

電装作業安全衛生 ハンドブック



平成28年3月

一般社団法人 日本船舶電装協会

ま え が き

最近の電装工事における作業環境は、電気機器及び電線布設量の増加により複雑化しており、また、高所での電路金物の取り付けや電路の布設作業、高いマストでの無線機器等の取り付けや整備、狭隘な場所での電気機器の取り付けや結線作業等により厳しさを増しており、転落、挟まれ、火傷、感電等の労働災害が発生する危険がある。

人は何よりも健康であることが第一である。労働災害の発生は、本人・家族はもとより、CSR（事業者の社会的責任）が厳しく、小規模事業者の多い電装業界では、一人の作業者が職場を離れることは事業経営にも重大な影響を与える。

平成12年3月に当協会の会員殿向けに電装作業者が被災することのないよう作業心得、注意事項、労働災害防止対策等をまとめた「電装作業安全衛生ハンドブック」を作成し配布致しました。

本冊子は日本財団助成事業として委員会を設け安全衛生の専門家及び国土交通省のご指導のもとに作成致しました。

初版作成されて以来15年にわたって本冊子は会員事業者に有効に活用されてきました。

それから15年が経過し、この間、造船業の工事量の増加、作業の煩雑化、作業種の増加及び労働安全衛生規則（以下「安衛則」という）の改正などを考慮し、見直し、改訂作業を実施することとしました。

また、工事量の増加に伴う電装工事業者の不足、労働時間の増加や現場経験の少ない業者、高齢業者及び外国人業者の増加が見込まれるため、それらに関する内容の見直しも行うことといたしました。

本冊子の作成に際して、日本財団から助成金を頂いたことに多大の感謝を申し上げますと共に執筆や編集にご協力賜りました各委員、関係省庁の方々、関係資料をご提供頂いた（一社）日本造船工業会（全国造船安全衛生対策推進本部）、（一社）日本造船協力事業者団体連合会に深甚の謝意を表す。

平成28年3月

電装作業安全衛生ハンドブック改訂委員会委員名簿

(順不同、敬称略)

〈委員長〉	及川 幸八	及川電機(株) 代表取締役
〈委員〉	鈴木 満	ミツル安全企画 代表
	児玉 猛	住友重機械マリンエンジニアリング(株) 製造本部 主管
	高田 修	ジャパン マリンユナイテッド(株) 本社 安全衛生部 主幹
	喜多村 裕隆	(株)谷沢製作所 営業部 課長
	今川 輝男	(株)重松製作所 営業本部 企画部長
	山本 英司	渦潮電機(株) 執行役員 電装副本部長 丸亀工場長
(オブザーバ)	西 敏英	国土交通省 海事局 検査測度課 船舶検査官
	作田 朋巳	海上保安庁 装備技術部 船舶課 船舶工務官
	溝部 隆一	水産庁 増殖推進部 研究指導課 海洋技術室 漁船検査官

目次

第1章 総論	1
1.1 労働災害の影響	1
1.2 災害発生のしくみ	4
1.3 災害をなくすためには	5
第2章 安全管理	7
2.1 安全管理体制	7
2.2 安全衛生教育	9
第3章 一般心得	11
3.1 安全意識の徹底	11
3.2 服装	11
3.3 保護具	13
3.3.1 保護具の種類と使用基準	13
3.3.2 保護具使用上の心得	18
3.4 安全装置	18
3.4.1 安全装置の種類と使用基準	18
3.5 工具の点検と使い方	20
3.5.1 手工具	20
3.5.2 動力工具	21
3.6 4S	22
3.6.1 整理・整頓	22
3.6.2 清掃・清潔	23
3.7 通路の確保及び歩行	24
3.8 照明	25
3.9 衛生	26
3.9.1 健康診断	26
3.9.2 歯の健康	28
3.9.3 特殊健康診断	28
3.9.4 照明・採光	29
3.9.5 粉じん	29
3.9.6 有機溶剤	29
3.9.7 酸素欠乏	29
3.9.8 騒音	30
3.9.9 振動	30
3.9.10 有害光線	30

3.9.11 暑熱	30
3.9.12 腰痛	31
3.10 リスクアセスメント	31
3.10.1 労働災害（健康障害）が発生するしくみ	31
3.10.2 リスクアセスメントとは	31
3.10.3 リスクアセスメントの必要性和目的	32
3.10.4 リスクアセスメントの効果	32
3.10.5 リスクアセスメントの実施手順	33
3.11 外国人労働者への対応	34
3.12 メンタルヘルス	36
3.12.1 メンタルヘルスとは	36
3.12.2 労働者の心の健康に関する現状	36
3.12.3 メンタルヘルスケアの基本的考え方	36
3.12.4 心の健康づくり計画	37
3.12.5 4つのメンタルヘルスケアの推進	37
3.12.6 小規模事業場におけるメンタルヘルスケアの取組みの留意事項	37
3.12.7 ストレスチェック制度	37
第4章 作業心得	39
4.1 共同作業	39
4.2 運搬作業	39
4.2.1 一般	40
4.2.2 人力運搬	40
4.2.3 動力運搬	41
4.3 高所作業	41
4.3.1 一般	42
4.3.2 足場板上作業	43
4.4 クレーン玉掛作業	44
4.4.1 一般	44
4.4.2 玉掛作業	50
4.4.3 吊り上げ作業	51
4.4.4 移動	52
4.4.5 吊り下ろし	52
4.4.6 クレーンの運転	52
4.5 その他の一般作業	53
4.5.1 ガス溶断・溶接作業	53

4.5.2	ドリル・グラインダ作業	54
4.5.3	電線布設作業	54
4.5.4	機器取付作業	54
4.5.5	結線作業	54
4.5.6	調整試験作業	54
4.5.7	熱中症の防止	55
第5章	感電災害及び電気火災の防止	56
5.1	感電とは	56
5.1.1	感電の危険性	56
5.1.2	人体の電気抵抗と接触電圧	57
5.1.3	電撃傷	58
5.2	作業場での感電防止策	59
5.2.1	造船所等との打合せと安全上の配慮	59
5.2.2	安全上の注意書（安全標識）	60
5.3	保護具等の使用	61
5.3.1	検電	61
5.3.2	接地	62
5.3.3	漏電遮断器	62
5.3.4	絶縁用保護具	63
5.4	電気火災の要因と消火	63
5.4.1	電気火災発生の要因	64
5.4.2	電気火災の消火	64
第6章	静電気災害の防止	66
6.1	静電気によって発生する障害と災害	66
6.2	静電気災害の防止策	66
6.3	船舶電装工事における静電気対策	67
第7章	電波障害の防止	69
7.1	電波障害とは	69
7.2	電波による人体への危険性評価	69
7.3	電波の危険性がおよぶ範囲	70
7.4	電波障害の対策	70
第8章	火災・爆発の防止	71
8.1	火災の防止	71
8.1.1	出火防止	71
8.1.2	消火器具	73
8.1.3	火災が発生したら	74

8.1.4 災害事例	74
8.2 危険物	77
第9章 酸素欠乏症及びガス中毒等の災害の防止	79
9.1 酸素欠乏	79
9.1.1 酸素欠乏の原因	79
9.1.2 酸素欠乏症の防止	80
9.2 ガス中毒	81
9.3 有害物の取扱い	82
第10章 救命・応急措置	84
10.1 一次救命処置	84
10.1.1 一次救命処置の手順（心肺蘇生、AEDを用いた除細動）	84
10.1.2 一次救命処置の具体的な手順	85
10.1.3 心肺蘇生とは	88
10.2 その他の救命・応急措置	89
10.2.1 出血	89
10.2.2 感電	90
10.2.3 酸素欠乏症	90
10.2.4 熱中症	90
10.2.5 火傷	91
10.2.6 異物が目に入った場合	91
10.2.7 怪我創傷	92
10.2.8 骨折	92
10.2.9 薬品による急性中毒	92
10.2.10 ガス中毒	92
10.3 現場における救急処置のポイント	92
10.4 災害が発生したときの緊急措置	92
10.5 応急措置を行うに当たって日頃から留意すべき事項	93
付録1 安全標識	94
1. 安全標識の意味による種類	94
1.1 禁止標識	94
1.2 指示標識	94
1.3 警告標識	95
1.4 安全状態標識	95
1.5 防火標識	95
2. 補助標識	96

3. 電装工事の現場において、よく使用されている安全標識の例	96
4. その他の電気関係標識例	97
参考1 電装業の労働災害の実情	98
1. 調査結果の概要	98
2. 電装工事における労働災害の実例	99
2.1 アンケートに記載された労働災害の実例	99
2.2 アンケート調査以外の労働災害の実例	101
参考2 電装業の災害事例（（一社）日本造船工業会調べ）	111

第1章 総論

「労働災害はあってはならない」「災害はゼロでなければならない」

しかし、残念ながら現実には私たちの働く職場では高所からの墜落・転落、感電、機械への巻き込まれ、有機溶剤による中毒、酸素欠乏症等といった災害が発生している。中には死亡に至った事例もあり、皆さんにとっても決して「他人ごと」ではない。かけがえのない命、身体を守るために「一人ひとりカケガエノナイひと」を原点に、自分はもちろん職場の仲間も誰一人怪我をさせない、病気にさせないという気持ちを強く持って、働く人、一人ひとりが労働災害防止に関心を持ち、安全衛生に対する認識を高め、決められたことを実践し、安全で安心して働ける職場にしていくことが大切である。

1.1 労働災害の影響

(1) 労働災害

労働災害とは、労働者の就業に係る建設物、設備、原材料、ガス、蒸気、粉じん等により、又は作業行動その他業務に起因して、労働者が負傷し、疾病にかかり、又は死亡することをいう。

我が国の労働災害の発生状況は、戦後の経済の復興と著しい経済発展に伴い毎年増加し、労働災害による死傷数は昭和36年にピークに達し、昭和36年以降も死亡者数は、毎年6,000人前後で推移していた。

しかし、昭和47年の労働安全衛生法の制定・施行より死亡者数は、著しく減少し、長期的には減少傾向にあるものの、近年依然として1,000人を超える水準で推移している。

死傷者数も長期的には減少傾向であるが、ここ数年、再び増加傾向に転じている。

さらに、一度に3人以上の労働者が被災する重大災害は、むしろ増加傾向を示しており、この背景には団塊の世代^{*}の大量退職による技術・技能の伝承の不足、設備等の大型化、工程等の多様化・複雑化、混在作業が広がっていることが、原因として挙げられている。

注※ 団塊の世代（だんかいのせだい）とは、日本において、第二次世界大戦直後の1947年（昭和22年）～1949年（昭和24年）に生まれた世代。

第1次ベビーブーム世代とも呼ばれ、他世代に比較して人数が多いところからいう。

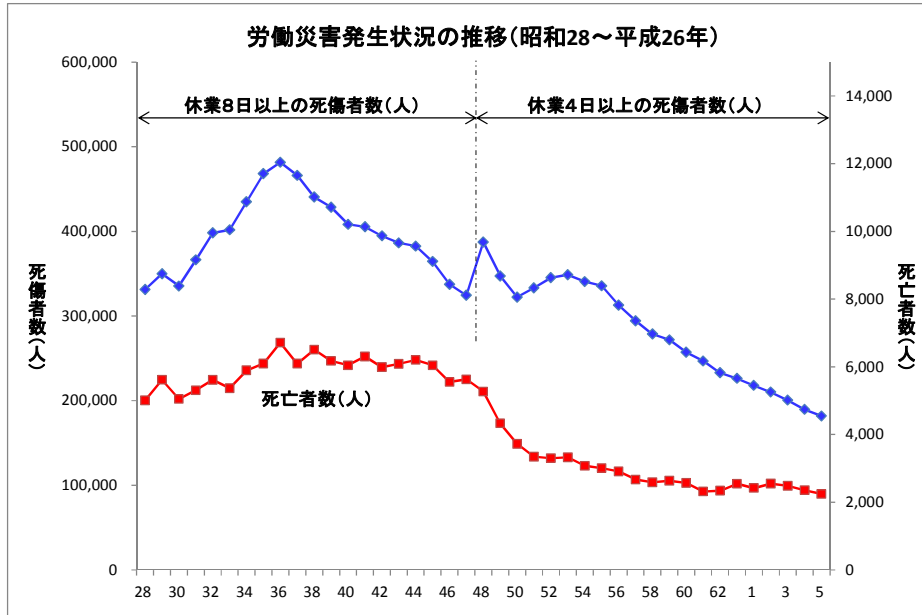


図 1.1.1 労働災害発生状況の推移（昭和29年～平成26年）

死傷者数は、昭和47年までは休業8日以上。48年以降は休業4日以上

(出展：死亡者数は厚生労働省安全課調べ。死傷者数は、昭和47年までは労働者死傷病報告、48年以降は労災保険給付データ)

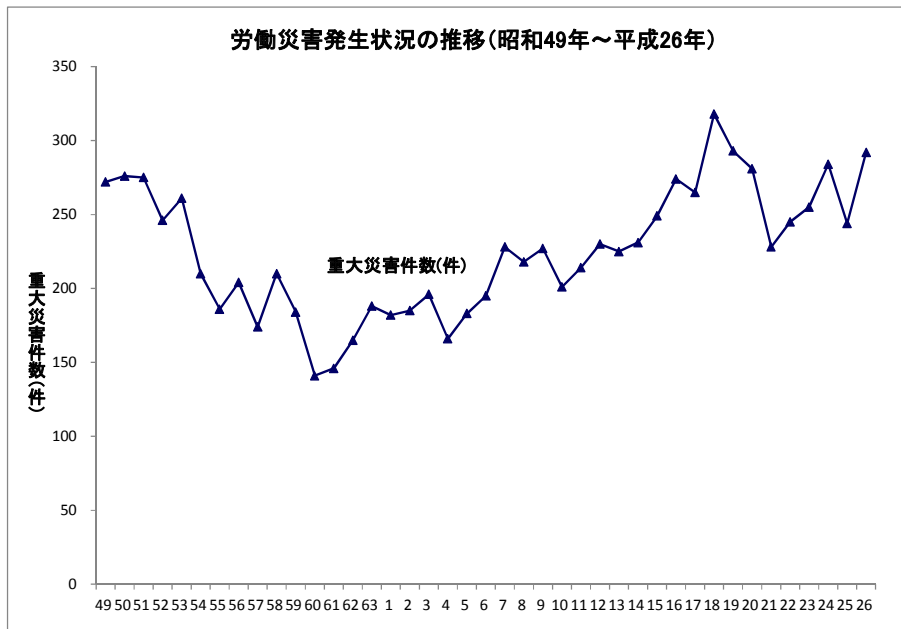


図 1.1.2 労働災害発生状況の推移（昭和49年～平成26年）

(2) 事業者の責務

この様な中で、事業者の安全に対する役割は重要となっており、労働安全衛生法に定める最低基準の遵守にとどまらず、職場環境の快適化、職場における労働者の安全と健康を確保することが必要である。

さらには、事業者である経営トップは、自らが自分の言葉で安全衛生方針を示し、安全衛生確保の重要性について自ら語り、現場に出て率先して安全衛生活動に取り組むことが大切である。経営トップは、安全衛生方針を全労働者に徹底させなければならない。

(3) 労働者の遵守義務

安全に対する責務は、事業者だけではない。労働安全衛生法第4条では、労働者の責務について、次のとおり規定されている。

「労働者は、労働災害を防止するため必要な事項を守るほか、事業者その他の関係者が実施する労働災害の防止に関する措置に協力するように努めなければならない。」

労働者の皆さんも安全基準・ルールを守るだけでなく、事業者と共に安全衛生活動に取り組む必要がある。

(4) 災害が与える影響

労働災害が発生すると最悪の場合、死に至り、負傷及び疾病の場合でも怪我による苦痛を受けると共に休業に伴い収入が減少する。場合によっては身体に障害が残り、一生、苦しむことになる。また、家族に対しても心労や経済的損失を与え、命を失えば、深い心の傷と生活に不安が残る。更に同僚に対しても、休業の間、代わりに業務を担当して貰うなど、時間的にも経済的にも大きな負担を掛ける。

また、企業に対しては、労働災害が発生したときの刑事責任、民事責任、行政責任、社会的責任の4つの責任が問われる。

【刑事責任】

労働安全衛生法違反だけでなく、災害の内容によっては業務上過失致死傷の違反の有無などについての捜査も行われ、送検される場合もある。

【民事責任】

災害によって被った労働者の障害・損害について、事業者が安全管理に万全を尽くしていないために災害が発生した場合、労働安全衛生法令などに違反していなくても、安全配慮義務違反として損害賠償責任を問われることになる。

【行政責任】

労働安全衛生法違反として機械設備の使用停止命令や作業停止命令などの行政処

分を受けるだけでなく、建設業法に基づき指名停止処分等を受ける場合がある。

【社会的責任】

企業は大きな経済的損失を被るのみならず、対外的には企業イメージや信用なども低下するなどの負担を強いられることになる。

この様に労働災害が発生して得をするものは誰もいない。

労働災害は単に自分自身だけでなく、周囲の多くの人々、会社に大きな精神的、経済的負担や様々な損失をもたらすことを忘れてはならない。

1.2 災害発生のおしくみ

労働災害は、突然、発生するものではなく、危険性または有害性と人（作業者）の両者の存在があつて発生する。どちらかが存在するだけでは、労働災害には至らない。

例えば、ただ、単に刃物が有るだけでは、災害にならず、それを人が持って(使用して)初めて災害に至るリスクが発生する。

この状態で、安全衛生対策の不備、不具合があつた場合、労働災害となる。

図1.2は、災害発生のおカニズムをもっとも簡単な基本的モデルで示したものである。

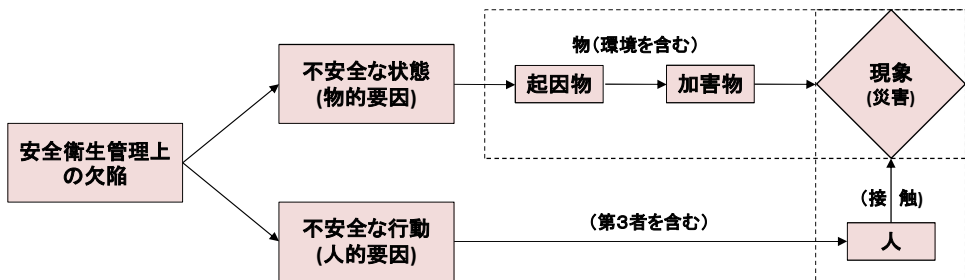


図 1.2 災害発生のおカニズム

【解説】

不安全な状態（物的要因）：事故を起こしそうな状態、または事故の要因を作り出している状態

不安全な行動（人的要因）：災害の要因となつた人の不安全行動であり、知らなくて不安全な行動を行った場合と、知つていて故意に不安全な行動をした場合が有る。

起因物：災害をもたらす元となつた機械、装置もしくはその他の物または環境等（粉じん、ガス、蒸気、騒音等）で一般的には不安全な状態にあつたもの。

加害物：災害を直接、もたらす物（機械、装置もしくはその他の物または環境等（粉じん、ガス、蒸気、騒音等））で常に起因物になるとは限らない。

人：被災者もしくは加害者（第3者）

【災害事例】

アーク溶接機の延長ケーブルのむき出しになっていた破損箇所を補修する際、誤ってケーブル接続部のむき出し部分に濡れた軍手で触れ、感電した。



- ・ 不安全な状態（物的要因）：キャブタイヤケーブルが破損し、心線が露出していた。
- ・ 不安全な行動（人的要因）：溶接機の電源を切らず、活線状態で補修作業を行った。
- ・ 起因物：溶接ケーブル
- ・ 加害物：電気

1.3 災害をなくすためには

災害を防止するためには、災害が発生したその原因について調べ、その原因を改善をしていく再発防止をすることはもちろん必要であるが、災害を未然に予防するためには潜在する災害の要因を先取りして排除していくことが大切である。

労働安全でよく引き合いに出される1:29:300と言う数字がある。これは、「ハインリッヒの法則」と呼ばれる労働災害における経験則のひとつであり、1つの重大事故の背景には、29の軽微な事故があり、その背景には300の災害とはならない無傷害事故、いわゆるヒヤリ・ハットが存在するという法則である。

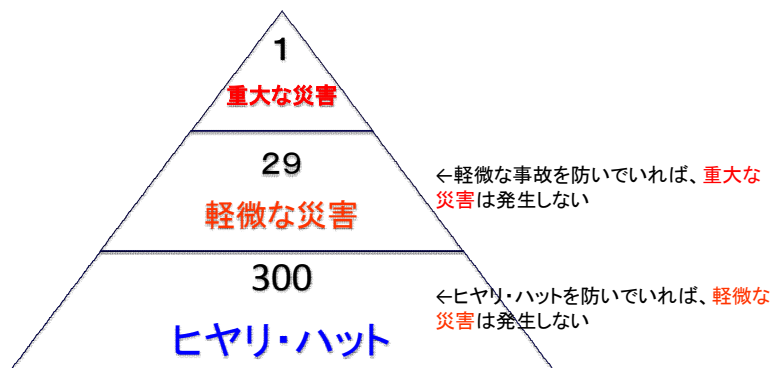
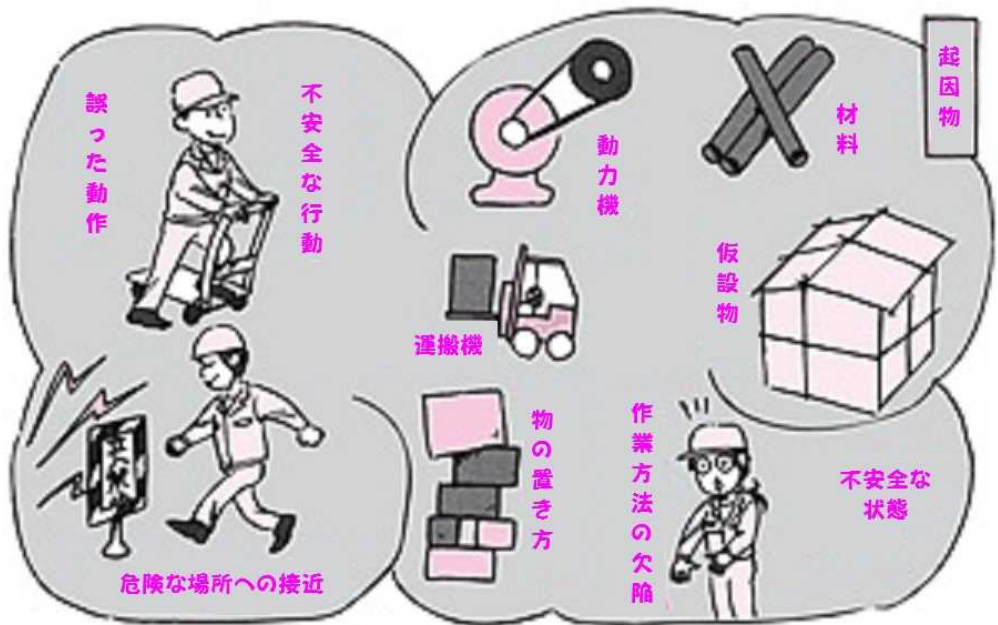


図 1.3 ハインリッヒの法則

ハイインリッヒの法則から基づけば、重大な事故は軽微な事故を防いでいれば発生せず、軽微な事故はヒヤリ・ハットを防いでいれば発生しないこととなる。

このためには、ヒヤリ・ハット事例を収集し、ヒヤリ・ハットの原因となった「不安全な状態」、「不安全な行動」を分析、対策を検討、実行し、危険要因を取り除く積み重ねが重大災害だけでなく、全ての災害や事故を防止するために大切なことである。

なお、「不安全な行動」の要因には、作業員自身の心と身体の状態によって引き起こされるものも少なくない。従って、自分自身の健康状態の維持・増進にも十分な配慮が大切である。



同じ危険要因から起こる災害状況

(資料：四国電気保安協会「職場の安全ガイド」より)

第2章 安全管理

2.1 安全管理体制

企業の生産活動の中で発生する労働災害の防止のため、責任・管理体制を明確化し、総合的で計画的な安全衛生活動を推進、職場における労働者の安全と健康を確保し、安全な職場環境を構築する活動を組織的に行う体制を安全管理体制と言う。

また、企業での安全管理の責任は事業者にあるが、事業者だけが安全管理に取り組むだけでは、労働災害は減少しない。企業トップから各管理監督者、それぞれの役割、責任、権限を明確にした安全管理体制を定め、計画的に安全管理活動を行う必要が有る。

次に一般的な管理体制図、各安全管理者の役割と職務について説明する。

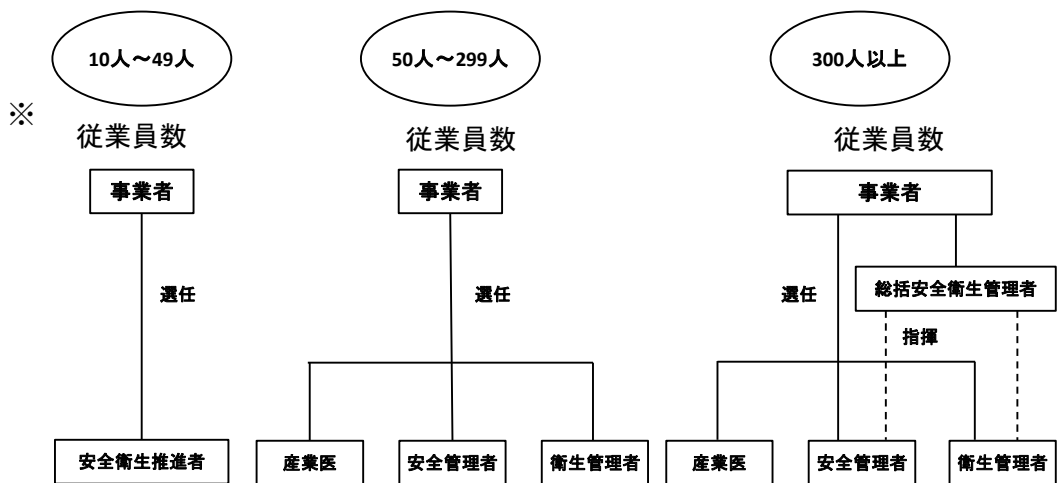


図 2.1 安全衛生管理体制図

注※：船舶電装事業者で最も多いのがこの事業者ゾーンである。

(1) 総括安全衛生管理者の職務

安全管理者、衛生管理者などに指揮するとともに、次の業務を統括管理する。

- ①労働者の危険または健康障害を防止するための措置に関すること。
- ②労働者の安全または衛生のための教育の実施に関すること。
- ③健康診断の実施その他健康の保持増進のための措置に関すること。
- ④労働災害の原因の調査及び再発防止対策に関すること。
- ⑤その他労働災害を防止するため必要な業務。

(2) 安全管理者の職務

- ①建設物、設備、作業場所または作業方法に危険がある場合における応急措置または
適当な防止の措置
- ②安全装置、保護具その他危険防止のための設備・器具の定期的点検および整備
- ③作業の安全についての教育及び訓練
- ④発生した災害原因の調査及び対策の検討
- ⑤消防及び避難の訓練
- ⑥作業主任者その他安全に関する補助者の監督
- ⑦安全に関する資料の作成、収集及び重要事項の記録
- ⑧混在作業場における安全に関する必要な措置

(3) 衛生管理者の職務

- ①健康に異常のある者の発見及び処置
- ②作業環境の衛生上の調査
- ③作業条件、施設等の衛生上の改善
- ④労働衛生保護具、救急用具等の点検及び整備
- ⑤混在作業場における衛生に関する必要な措置

(4) 産業医の職務

- ①健康診断及び面接指導等の実施並びにこれらの結果に基づく労働者の健康を保持
するための措置
- ②作業環境の維持管理
- ③作業の管理
- ④労働者の健康管理
- ⑤健康教育、健康相談その他労働者の健康の保持増進を図るための措置
- ⑥衛生教育
- ⑦労働者の健康障害の原因の調査及び再発防止のための措置
- ⑧メンタルヘルスに関する措置

(5) 安全衛生推進者の職務

- ①労働者の危険又は健康障害を防止するための措置
- ②労働者の安全又は衛生のための教育の実施
- ③健康診断の実施その他の健康の保持増進のための措置
- ④労働災害防止の原因の調査及び再発防止対策

(6) 統括安全衛生責任者の職務

造船または建設業の特定元方事業者で、その労働者及び関係請負人の労働者が同一の

場所において作業を行う場合に選任され、主な職務は次のとおり。

また、関係請負人である船舶電装事業者は、特定元方事業者が実施する事項のうち必要な事項を行わなければならない。

- ①協議組織の設置、運営を行うこと。
- ②作業間の連絡、調整を行うこと。
- ③作業場所の巡視をすること。
- ④関係請負人が実施する安全衛生教育に対する指導援助

表 2.1 管理者等の名称と選任の要件等

項目	総括安全衛生管理者	安全管理者	衛生管理者	産業医	安全衛生推進者
選任規模	常時300人以上	常時50人以上	常時50人以上	常時50人以上	常時10人以上50人未満
主な業務	①安全管理者・衛生管理者、建設業等における救護の措置に関する技術的事項を管理する者への指揮 ②危険・健康障害防止措置 ③安全衛生教育の実施 ④労働災害再発防止対策等 ⑤その他労働災害防止業務	総括安全衛生管理者が統括管理する業務のうち、安全に関する事項の管理	総括安全衛生管理者が統括管理する業務のうち、衛生に関する事項の管理	①労働者の健康管理等 ②事業者・総括安全衛生管理者に対する健康管理についての勧告 ③衛生管理者に対する健康管理についての指導または助言	①労働者の危険又は健康障害を防止するための措置 ②労働者の安全又は衛生のための教育の実施 ③健康診断の実施その他の健康の保持増進のための措置 ④労働災害防止の原因の調査及び再発防止対策
必要な資格等	なし (管理監督者)	あり (講習受講+実務経験)	あり (免許)	あり (医師免許+講習)	あり (実務経験等)
選任人数	(規定なし)	1人以上	従業員数による	従業員数による	(規定なし)

2.2 安全衛生教育

安全衛生教育は、労働安全衛生法で定められているために実施するだけでなく、労働者の知識、技能、安全意識の不足が原因で発生する労働災害を減少させるためにも重要である。

安全衛生教育には労働安全衛生法で定められている教育と企業が労働者の知識、技能、安全意識のために独自に実施する教育がある。

安全衛生教育は、それぞれの事業場の実態に即して、そのような教育が、どのような対象者に必要なのかを十分検討したうえで教育・訓練計画を立て、これに基づき実施していくことが重要である。

また、事業場の規模によっては、安全衛生教育を自社だけで実施することが困難な場

合もあるので、このような事業場においては、安全衛生関係団体等が開催する研修会、講習会等を活用して、年間安全衛生推進計画等に基づき計画的に実施する必要がある。

(1) 労働安全衛生法にもとづく安全衛生教育

①安全管理者等に対する教育（第19条の2）

（安全管理者、衛生管理者、安全衛生推進者等に対する必要な知識等の教育）

②雇入れ時教育（第59条 第1項）

（雇入れ時、従事する業務に関する安全又は衛生のための必要な知識等の教育）

③作業内容変更時教育（第59条 第2項）

（作業内容を変更した者に対する必要な知識等の教育）

④特別教育（第59条 第3項）

（危険又は有害な業務に従事する者に対する必要な知識等の教育）

⑤職長等教育（第60条）

（一定の作業について新たな職務につくことになった職長等に対する必要な知識等の教育）

⑥危険又は有害作業従事者教育（第60条の2）

（危険又は有害業務に現に就いている者に対する必要な知識等の教育）

⑦中高齢者教育、健康教育

(2) 一般的な安全衛生教育（法定教育を補完する教育又は事業場独自のルールの教育）

①労働安全衛生法及び関係法令や規制についての一般的な知識

②社内安全衛生規則や基本ルール、安全心得 ・ 職場の一般的な知識

（製造工程の概要、設備構造、作業方法等）についての一般的な安全衛生知識、

③職場の安全衛生の知識

（安全ルール、保護具の種類及び使用方法、使用している物質のSDS（Safety Data Sheet 化学物質安全性データシート）、保護具の種類及び使用方法、作業環境測定など）

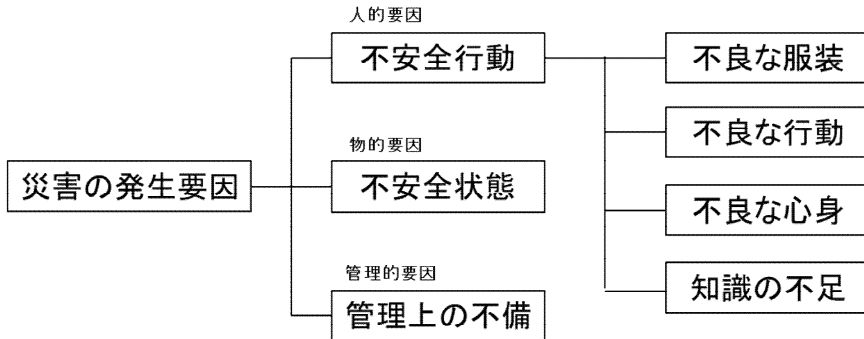
④異常時の処置ルール及び災害発生時の対応方法

第3章 一般心得

3.1 安全意識の徹底

災害の発生要因は、「不安全行動」「不安全状態」「安全管理上の不備」の3つに分類され、「不安全行動」が災害の発生原因の約9割以上を占めると言われている。

このため、各自が安全意識を向上させ、十分な配慮を行えば災害の多くは防止できる。



3.2 服装

(1) 服は作業に適した作業服を次のとおり着用する。

- ①油、薬品等で汚れていない清潔な作業服
- ②夏場でも長袖、長ズボンを着用し、上着は腕まくりせず、上着の裾、袖口のボタン留め、引掛りがないようにする。

(2) 靴は安全靴を使用し、短靴をはく場合は足カバー（脚絆）を着用すること。また、作業内容に応じ、甲プロテクターを装着する。



- (3) 液体が貯まったタンク、船底作業等で作業を行う場合には、作業に適した耐油・耐酸性等の化学防護長靴を使用する。
- (4) タオル等を首に巻く場合には、上着の下に入れ垂れ下がらない様にする。
- (5) ピアス等感電につながる恐れのある装飾品は、就業時間中(作業中)は外す。

3.3 保護具

保護具とは、働く者の身体を損なわないように一般的な服装とは別に特殊な危険・有害作業を行うときに身に付けて、災害や疾病から身体を保護するものをいう。

3.3.1 保護具の種類と使用基準

次にわれわれが日常の作業で使用する保護具の主なものについて述べる。

(1) 保護帽（安全帽）

- ①物体の落下や墜落・転倒時に頭部が受ける衝撃を軽減したり、頭部が突起物や鋭角な箇所に強打した際にケガから守る保護具で造船所構内等の作業場所に立ち入るときは必ず着用する。
- ②保護帽には、厚生労働大臣の定める「保護帽の規格」があり、飛来落下物用、墜落時保護用、飛来落下物用兼墜落時保護用に分けられる。
- ③作業に感電のおそれがある場合には、電気用の検定を取得した絶縁用保護帽を使用する。
- ④保護帽は経年劣化するので、日常点検を行うとともに、定期的に交換する。



保護帽

(2) 安全靴

- ①作業中又は歩行中に過って物体をつま先に落としたり、つま先を物体に激突させたときに起こる災害からつま先を守ると共に災害を最小限に止めるために着用する。そのために靴のつま先部には鋼製または強化樹脂製の先芯が装着されている。
- ②安全靴は、つま先を防護する機能と滑り止め機能を備えていなければならない。最近、転倒災害の増加が増えていることもあり、滑り止め機能を重要視した安全靴メーカーが増えてきた。

- ③釘などの突起物を踏んだ時の踏み抜きに対する耐久性が優れた踏み抜き防止用安全靴もある。一般の安全靴にはその機能はない。



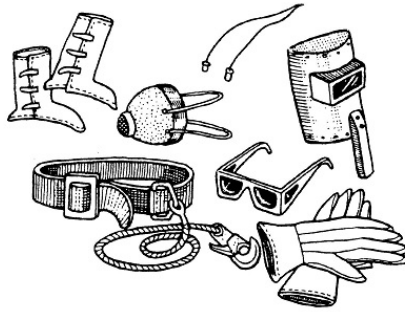
安全靴

(3) 安全帯

- ①安全帯は、2m以上の高所作業や転落の恐れのある開口部付近で作業する際に、墜落防止の為に使用する保護具で、1本つり用(一般高所用)とU字つり用(柱上用)に大別される。
- ②1本つり用には、胴ベルト型とハーネス型安全帯がある。
- ③1本つり用は、万一の墜落・転落を阻止するために使用するもので、体重を預け、体を保持するU字つり作業には使用してはならない。
- ④U字つり用は安定した足場がなく、作業者が安全帯のロープに体重を預け体勢を安定させる為に使用するもので、墜落・転落を阻止するには、1本つり兼用型を使用する必要がある。
- ⑤安全帯(1本つり用)の使用に際しては、次の点に留意する。
- イ 胴ベルト型は、腰骨のところでしっかり締める。
 - ロ フックを掛ける位置は、腰(D環の位置)より上にする。
 - ハ 墜落したとき、振り子状態にならない箇所にフックを掛ける。
 - ニ ランヤード(ロープ部)は、鋭い角に触れないようにする。
 - ホ 始業点検や定期点検を行い、メーカーの廃棄基準に該当する場合は、使用を中止し交換する。
 - ヘ 交換の目安は、ランヤード(ロープ部)は2年、その他の部品は3年。
 - ト 安全帯に市販のカラビナを装着しそれに安全帯のフックを掛けることは、禁止する。一般的に市販されているものは規定の強度を持っていない。
- (参考2：電装業の災害事例を参照)



安全帯



保護具いろいろ



(4) 保護マスク

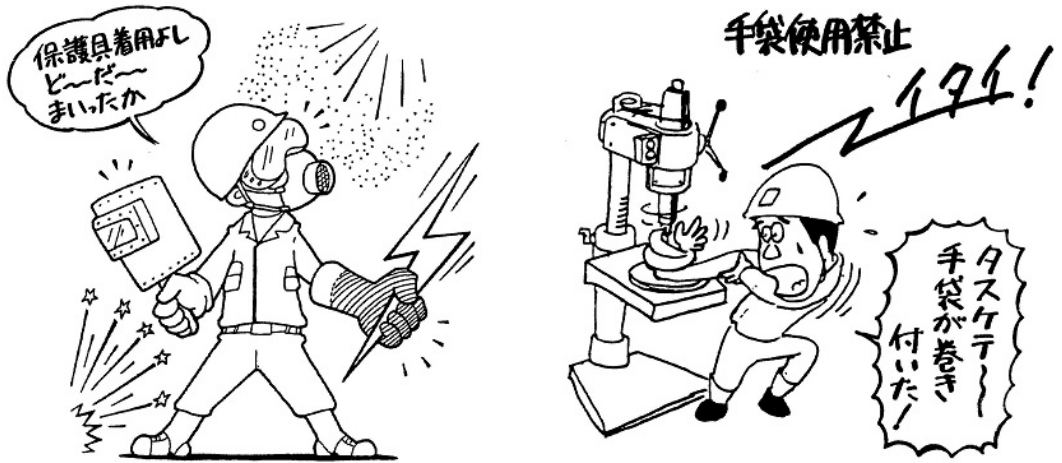
- ① 粉じん・有機ガス・有毒ガス等が呼吸器官から体内に入ることにより、肉体だけでなく精神にまで異常をきたす場合も多く、その取扱いには十分注意する必要がある。そのような災害から身を守るために作業に適合した保護マスクを着用すること。
- ② マスクは大別すると、防じんマスク、防毒マスク、電動ファン付き呼吸用保護具、送風マスクに分けられる。
- ③ 鉱物性等の粉じんを長い間吸入し続けると、肺に粉じんがたまり、じん肺を起こす。初期には自覚症状はないが進行すると、肺の機能が低下し、息切れ・呼吸困難、せき・たん・疲れ易い等の症状が現われてくることがあるので、溶接作業やグラインダ・サンダー掛けなどの作業には、防じんマスクまたは電動ファン付き呼吸用保護具を決められたとおり正しく着用する。



防じんマスク



電動ファン付き呼吸保護具



④船舶電装工事にたずさわっている者として、常に防じんマスク又は電動ファン付き呼吸用保護具を携帯し、必要に応じていつでも使用できるようにしておく。

⑤有害な粉じんには、次のようなものが有る。()内はじん肺名を示す。

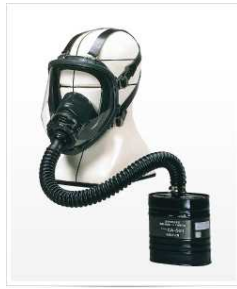
鉱物性粉じん	植物性粉じん
土砂、石等 (けい肺)	木綿、麻、綿、(綿肺)
石綿 (石綿肺)	木材 (木工肺)
酸化鉄 (溶接肺)	

⑥塗料、接着剤、洗浄剤等の中には有機溶剤が含まれており、この溶剤には揮発性があり、その気化したガスを吸引すると頭痛、吐き気、気管の刺激、肝臓障害、貧血等の症状が現れる、そのため有機溶剤を使用する作業場では換気をし、防毒マスクを必ず着用する。



防毒マスク (直結式小型)

- ⑦二重底、タンク内（特殊塗装後）に入り、作業を行う場合には換気を十分行い、かつ、隔離式防毒マスク、直結式防毒マスク又は送気マスクを着用する。



防毒マスク (隔離式)



防毒マスク
(10,000ppm 対応直結式)



送気マスク

- (5) 防音保護具（耳栓、イヤーマフ）

長期間騒音の下にあれば、内耳障害による難聴を起こすため、85デシベルを越す騒音の激しい場所では耳栓又はイヤーマフを用いる。



耳栓



イヤーマフ

- (6) 手袋

①手袋は作業時に外部からの衝撃や熱から手を守るものと、感電防止用・有機溶剤や酸アルカリ等を取り扱う場合に使用する特殊なものがある。

作業の種類により使用する手袋も異なる、日常我々は作業中に軍手と革手袋を使用しているがボール盤穴あけ作業等では巻き込まれる危険性があることから、手袋の使用を禁じている。

②電線導入・配線等の作業には、軍手（又は革手袋など）を使用する。

③電気溶接・ガス溶断作業には、革製品で袖の長い手袋を使用する。

④電動ウインチを使用し、電線引き込み作業を行う場合、常に鉄板等を取り扱う作業の場合には袖の短い5本指の革手袋を使用する。また、切創防止手袋を下履として使用すると良い。

- ⑤原則として活線作業は行わないが、やむを得ず活線作業を行う場合には絶縁保護ゴム手袋を使用する。（絶縁用保護帽・絶縁用ゴム長靴も着用する。）
- ⑥強酸（硫酸・硝酸・塩酸等）又は強アルカリ（苛性ソーダ・苛性カリ）を取り扱う場合又は有機溶剤や特別な薬品類を使用する場合は、使用する薬品に合った耐薬品性手袋を着用する。



軍手



皮手袋



溶接用手袋



絶縁ゴム手袋

(7) 保護眼鏡

- ①保護眼鏡は大別すると、防じん用と遮光用の2種類に分けられグラインダやサンダーを使用しての研磨作業時に飛来する切削屑から目を保護するものと、電気溶接及びガス溶断作業時に発生する紫外線や赤外線等の有害光から目を守るものがある。
- ②防じん用保護眼鏡は、透明の強化ガラス又はプラスチックで作られており、グラインダやサンダーを使用した研磨作業時に着用する。



防じん用保護眼



防じん用保護眼



防災面

- ③遮光用保護眼鏡には、電気溶接作業に使用する面式とガス溶断作業に使用する眼鏡式とがあり、濃緑色のガラス又はプラスチックを使用している。



電気溶接用



ガス溶断用



3.3.2 保護具使用上の心得

一般に保護具は、使い始めのころ慣れていないため、邪魔に感じることが多い。しかし、慣れてくると邪魔に感じなくなり、むしろ使用しなければ不安になってくる。保護具は、次の点に心がけ正しく使用する。

- (1) 保護具は目的に合ったものを正しく使用する。
- (2) いつも清潔に保存し、取り扱いは丁寧に、他人の物を無断で使用しない。
- (3) 保護手袋はハンマー作業や巻き込まれる恐れのある作業（ボール盤、面取盤等の回転する機械作業）には使用しない。
- (4) 保護具が、破損、不具合、紛失したときは、直ちに責任者に申しでて、安全な物と取り替える。

3.4 安全装置

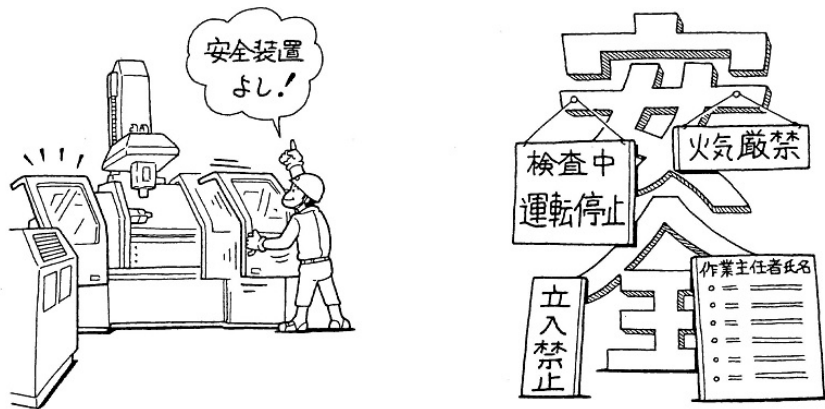
安全装置とは、作業者の不安全行動に対し、事故の発生を防止する以外にも、機械工具の破損防止等の重要な目的を持つものがあるので、例え小さな装置であっても軽視しないこと。

3.4.1 安全装置の種類と使用基準

安全装置には、プレスの安全装置やボイラの安全弁のように機械的な働きをするものと、危険な個所に設ける安全カバーや、囲い等がある。

- (1) 安全装置の注意点

- ①安全装置の取り付けられた理由や効用をよく理解して有効に活用する。
- ②安全装置をやむを得ず取り外したり、位置を変えたりするときは責任者の許可を得る。
- ③安全装置を修理のために取り外したり、作業の都合で一時取り外すときは、使用禁止措置を行い、修理完了後直ちに元どおりに取り付けておく。
- ④安全装置の不良を発見したときは、すぐ作業を中止し責任者に申しでて、その指示を受ける。
- ⑤安全装置は必ず作業前に点検し、また、作業中にも注意を払う。
- ⑥新たに安全装置を設ける必要個所があれば責任者に申しでる。
- ⑦疑問な点は、小さな事柄でも遠慮なく先輩又は上司に尋ね理解する。
(独断・早合点は絶対に禁物である。)
- ⑧好奇心から他人の機械・工具に手をださない、使用しない。



(2) 安全標識の分類と色

安全を確保するために、危険な場所を指示したり、注意を喚起する場合、各種の標識が使用されている。

安全衛生標識は、JIS Z 9104 で次のように分類されている。

安全標識（「付録1 安全標識」を参照）の意味による種類

- ①禁止標識 危険な行動を禁止するために用いる。
- ②指示標識 作業に関する指示又は修理・故障の場合の表示に用いる。
- ③警告標識 危険な箇所及び行為の警告、安全義務を怠る行動又は不注意によって、危険が起こるおそれがあることに注意を促すために用いる。
- ④安全状態標識 安全・衛生意識の高揚、救護に関する情報提供、非常口、避難場所などの表示に用いる。
- ⑤防火標識 火災の発生のおそれがある場所、引火又は発火のおそれがあるもの、及びその所在位置並びに防火・消火の設備があるのを示すのに用いる。
- ⑥放射能標識 放射能による被爆のおそれがある場合に用いる。

- ⑦補助標識 標識の主要な目的を更に明確にするために、補助情報を提供する標識。方向を示す矢印も含まれる。

3.5 工具の点検と使い方

工具が破損、故障等して事故を起こす危険な状態になっていないか、作業方法に不安全な点がないかを見つけたし事故を防止するため、工具の点検は怠ってはならない重要なことである。

工具については、使用前に必ず点検し、不良個所があれば直ちに修理又は交換しておく。

3.5.1 手工具

ハンマー、タガネ、スパナ、レンチ、ヤスリ、ペンチ、ドライバー、ナイフ等を総称して手動工具と呼んでいる。

身近にあり、誰でも使える工具のため一般に災害リスクは低いと言われているが、手動工具による事故は意外に多く、気を抜かずに点検しなければならない。

(1) 手工具使用上の一般心得

- ①手工具は使う前に必ず点検し、不完全なものは使用しない。
- ②工具を使用している間に、壊れたり、曲ったりした場合は、直ちに取り替えるようにする。
- ③工具は決められた場所に置き、作業場所に散らかさない。
- ④工具を機械の上や落ち易い場所に置かない。
- ⑤工具はそれぞれ用途が決まっているので、止しい工具を選んで使いよつにする。
- ⑥高所作業で使用する手工具は、手から滑っても落下しない工夫、対策を取る。
- ⑦手工具類、特にドライバ等を作業着のポケットに入れたままで作業をしない。



(2) 手工具のチェックポイント

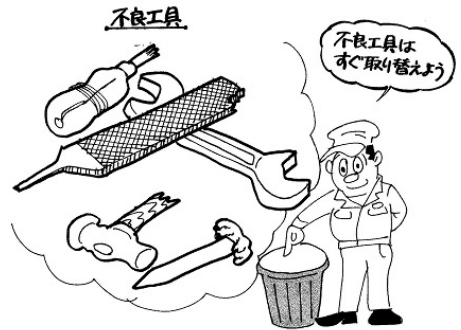
- ①作業に適したサイズの手工具がそろっているか。
- ②点検整備は良好か、磨耗したものはないか。
- ③決められた場所に、使い易く整理された状態で保管されているか。
- ④鋭い刃物には刃先、尖頭に保護覆いがされ、安全に収納されているか。
- ⑤手工具が機械の刃物、危険な駆動部に近接した場所等に置かれていないか。
- ⑥高所に、落下する恐れのある不安全な状態で置かれていないか。
- ⑦階段、通路、作業床等に放置されていないか。

(3) 使用してはならない手工具

- ①頭部がまくれたりひび割れしているハンマ、タガネ、ポンチ等の打撃工具。
(打撃したとき、欠けて非常に強い勢いで飛び、突き刺さる危険性がある。)
- ②切れ味が低下した刃物工具。(作業性が悪くなり危険性も増す。)
- ③先端が摩耗したドライバ。(ボルトから外れ易くなり作業性が低下し、危険性も増す。)
- ④ハンマ等の柄に油が付着したもの。(滑り易く、特に危険。)
- ⑤火花によって、点火、爆発する恐れのある場所で使用する工具は、打撃によって火花が発生するものは使用しない。(このような場所で使用する工具の材質として、ハンマには真鍮、鉛、強化プラスチック、スパナやボックスレンチには真鍮等が使われている。)
- ⑥スパナにパイプをつないで柄を長くするなどの改造を加えた工具。(必要以上の力が工具、工作物に掛り破損しその破片等で負傷する恐れがあるので使用しない。)



工具は正しい使用方法で



【参考】

ドライバー（ネジ回し）は電装工事に用いる代表的な手動工具で、構造が簡単なため一般には災害発生リスクは低いと言われている。しかし貫通ドライバー（※）を電装工事に使用した場合、軸となる金属が柄を貫通しており、軸が充電部に触れると作業者が感電してしまうため用いてはならない。非貫通ドライバーもしくは絶縁ドライバーを使用すること。

※貫通ドライバーは、ドライバーの柄をハンマー等で叩くことで、ネジに強く押しつけ、増し締めや緩めることができる。

3.5.2 動力工具

手動工具と動力工具で、使用上の一般心得に大きな違いはないが、動力工具は力が強い分、労働災害発生リスクが大きいいため、事前に危険性を理解し、安全装置や必要な保護具について十分理解したうえ準備を整えて作業にあたること。

動力工具使用上の一般心得

- (1) 油圧ホース、空圧ホース、電源コードに、亀裂、捻れがあるものは使用してはならない。
- (2) 特別教育や技能講習を必要とする工具（作業）は無資格で使用してはならない。
- (3) 異音、ガタつき、異臭、異常な発熱がある工具は使用してはならない。
- (4) 濡れた電動工具は使用してはならない。

3.6 4S

4S活動は、整理、整頓、清掃、清潔のローマ字の頭文字を取り名づけられた活動で、安全な職場、快適で健全な職場づくりの基本であり、更には生産や品質向上を図る活動である。

4Sが出来ていないと次のような問題が発生する。

- (1) 生産性の低下：ムリ、ムダの発生、能率の低下、機械の故障、トラブル・不良品の発生
- (2) 資源のムダ：原材料のムダ使い
- (3) 災害・職業病の発生：職場環境の悪化、作業行動に起因する災害の発生
- (4) 公害の発生：油、有害物質の流出、異常な臭気の発生等
- (5) 信用の喪失：不良品の納入、見学者の失望、作業者のモラル低下

3.6.1 整理・整頓

「整理」とは、廃却基準を決め、基準に基づいて必要な物と不要な物を分類し、不要なものを処分することを言う。

「整頓」とは、必要なものを容易にいつでも取り出せるように工夫して収納することを言う。

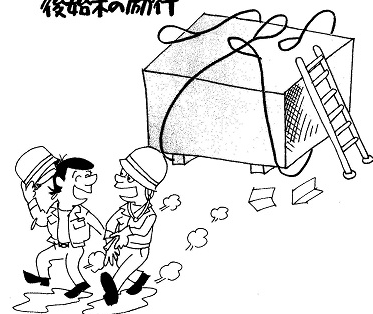
このため、作業現場では、次の様に常に整理・整頓に心がける必要が有る。

- (1) 必要品、不要品（廃材）を区別し整理する。
- (2) 工具、資材等は使い易いように区分けし、使用頻度などを考慮の上、使いやすい場所に安全な状態で収納する。
- (3) 質量及び形状に応じて適切な収納用品（棚、台、箱、枠等）に区分して収納する。

整理・整頓の励行



後始末の励行



また、収納場所では運搬可能な通路、空間を確保する。

- (4) 物品の置き方に注意し、不安定な置き方や荷崩れを起こすような置き方はしない。
また、荷崩れを起こさない様に歯止め、ロープによる固縛等を行う。特に段ボールの場合、内容物（内部に隙間が有る場合等）によっては固縛しても荷崩れを起こすので注意する。
- (5) 作業、運搬、緊急時の避難の支障とならないように、消火栓、消火器、非常口、一般通路出入口、原動機、配電盤、スイッチボックス、危険有害物、担架等の付近に物を置かない。
- (6) ホース、電線類は床面を這わせず、可能な限り壁際またはハンガーを利用し配線する。
- (7) 作業場所でも工具、測定器類は、常に整理・整頓を心掛け、作業終了後は数量を確認し、所定の場所に収納する。タンク、船底等で翌日に作業が予定されていても工具、測定器類は残置しない。

3.6.2 清掃・清潔

「清掃」とは、通路、作業床、機械設備、治工具などをごみ、くず、ほこりのない状態に保つことを言う。

「清潔」とは、生産工程で発生する水・油・粉じんなどを除去し、作業場の汚染を防止し、作業者の服装などについても清潔を保持することを言う。

生産現場のごみ、くず、ほこりは、災害、火災、疾病、機械設備の故障の原因となるので、次の様に常に清掃・清潔に心がける必要がある。

特に船内は、船員の生活の場であり、仕事場であるので、船内工事での清掃清潔に配慮しなければならない。

- (1) 通路、作業床、機械設備、治工具等
まで掃除して汚れをなくし、ごみ、
くず、ほこりのないきれいな職場に
する。
- (2) 現場には不要材（廃材）、不良品、
くず等の不要物がたまりやすい。
整理を行い不要品は直ちに処分する。
- (3) 廃棄物等は捨てる場所が指定されて



- いるので、分別し内容物を表示した適切な容器に収納し、指定された場所に廃棄する。
- (4) 危険物は放置しないこと。危険・有害物は指定場所の専用容器に収納する。
- (5) 生産過程で粉じん、ヒューム、有機ガス、有害光線等の職場環境を悪化させる物質

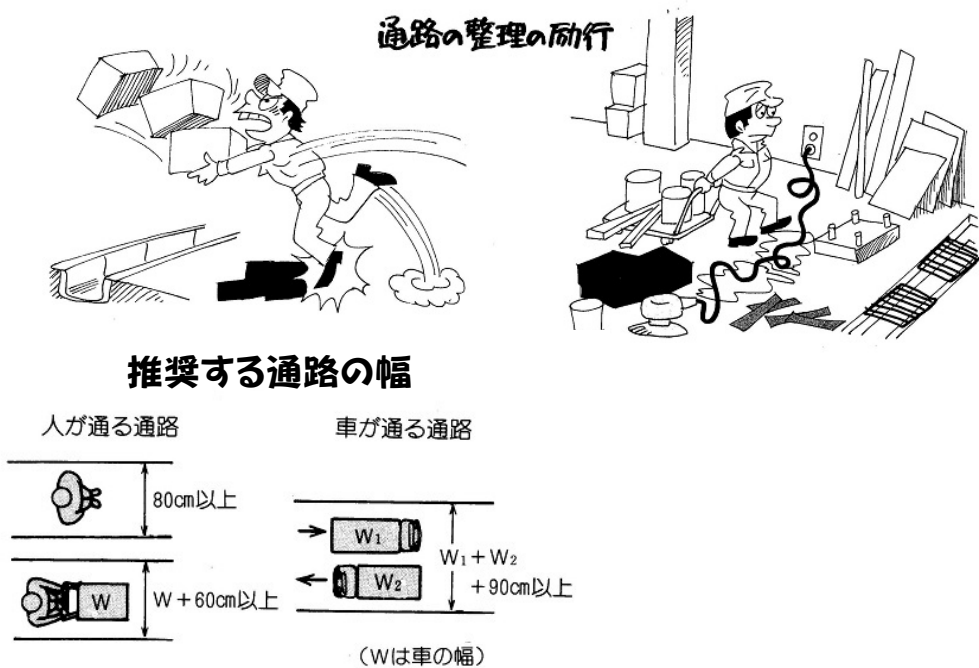
が発生する場合には、これらを作業場内に発散、漏出させないようにする。

(6) 作業終了時、不要となった機材、残材の撤去を完全に行い清掃する。

3.7 通路の確保及び歩行

作業場所への移動、緊急時の避難のため、通路の確保が重要であり、通路がないと物を置く目安がないため乱雑になり、物の運搬も困難となる。また、迂回等の非能率的な行動が多くなり移動の危険性も増加する。このように、通路の役割は大切であり、作業と同等な安全意識を常に持つことが必要である。

- (1) 通路で作業をしないこと。指定された通路を使用する。
- (2) 通路上に工具、原材料等を置かない。また、通路にはみ出さないようにする。
- (3) 安全通路を設ける場合、通路面から高さ1.8m以内に障害物がないこと。また、幅は80cm以上とし、白色線で通路表示を行う。また、作業区域に設ける作業通路の場合は黄橙色で通路表示を行う。
- (4) 床面は凹凸が無いようにし、水や油のこぼれなどは直ちに拭き取る。
- (5) 通路にはケーブル、ホース及び配管を横断させないこと。やむを得ない場合は安全な覆いをする。



(6) 通路の歩行上の注意事項は、造船所または作業場の規則がある場合には、規定に従う。

(7) 通行の優先順位は以下のとおりとする。ただし、造船所等の歩行規則がある場合に

はそれに従う。

クレーン→荷物を積載した車両（トラック、フォークリフト）→荷物を積載していない車両→荷物を運搬している作業員→現場作業員

- (8) 作業場では、ポケットに手を入れたり、後ろ手又は手を組んだままで歩行しない。
- (9) 栈橋、階段及び作業用通路等で立ち話をしない。
- (10) 原則として、緊急時以外走らない。なお、緊急の場合でも周囲の見通しが良くて屈曲箇所がなく、かつ、荷物を運搬しているものがないことを見定め、安全を確認したとき以外は走らない。
- (11) 結氷又は降雪時には、いかなる場合も飛び移りや走行をしない。また、通路の氷を叩き落とし、雪を払い十分な安全策を講じ、特に“はしご”の昇降には、十分注意する。
- (12) ケーブル、ロープ等長いものを引っ張るときは、後ろ向きの姿勢で作業をしない。前向きの作業でも長いものを引きずらないようにする。やむを得ず引っ張る場合には、曲り角、荷物置場、階段、はしご及び人通りの有無等に十分注意する。
- (13) 柵やロープ等で囲まれた立ち入り禁止区域には勝手に入らない。やむを得ず立ち入るときは上司に報告し、指示を受け必要な保護具を着用するなどの安全対策をしてから入ること。機械設備に設けてある安全柵等が故障したら、直ちに上司に報告する。
- (14) 岸壁に横付けになっている船舶では、定められた通路を使用し、荷物の滑り台、荷役人専用の通路、その他の近道と思われる臨時の渡板を通行しない。
- (15) 通船では船長の指示を確実に守る。乗船時にはライフジャケットを着用する。また、飛び乗り、飛び降りはない。前の人が、確実に乗降したことを確認した後に、乗降する。荷物を両手に持つことなく、なるべく背負い、少なくとも片手の自由を確保しておく。特に、荒天時の上下船には注意する。

3.8 照明

夜間及び暗い場所での作業には、十分な照度を確保し、作業の安全を図ることが必要である。

- (1) 作業場所での照明等が必要な場合には造船所または作業場の監督者等に依頼する。
- (2) 特別の照明を必要とするときは、現場作業基準に適合した器具を現場責任者の許可を得て使用する。
- (3) 夜間作業で、現場責任者の許可なく照明方向を変えたり、照明器具の位置を移動しない。
- (4) 移動照明器具を用いるときは、電球には保護用金枠の付いたもので、ケーブルはキャブタイヤケーブルを使用する。なお、場所によっては防爆構造のものを使用を要求されることもある。

(5) 夜間の照明なしでの高所作業は、踏み外す危険が極めて高いので行わない。

3.9 衛生

3.9.1 健康診断

あなたは定期健康診断の結果を知っていますか？

今、定期健康診断の受診者の半数以上が有所見者です。この多くがいわゆる生活習慣病といわれるもので、運動・栄養・休養・飲酒・喫煙等の日常の生活習慣の偏りによるものである。体調が悪い、心配事があるなどは仕事への集中力を欠くなど安全上の問題にも関わってくる。

定期健康診断の結果に関心を持ち、日頃から自分の健康は自分で守るという気持ちで、食べ過ぎ、飲み過ぎに注意し、バランスよく食べるなど気を配り、また適度な運動を心掛けることが重要である。

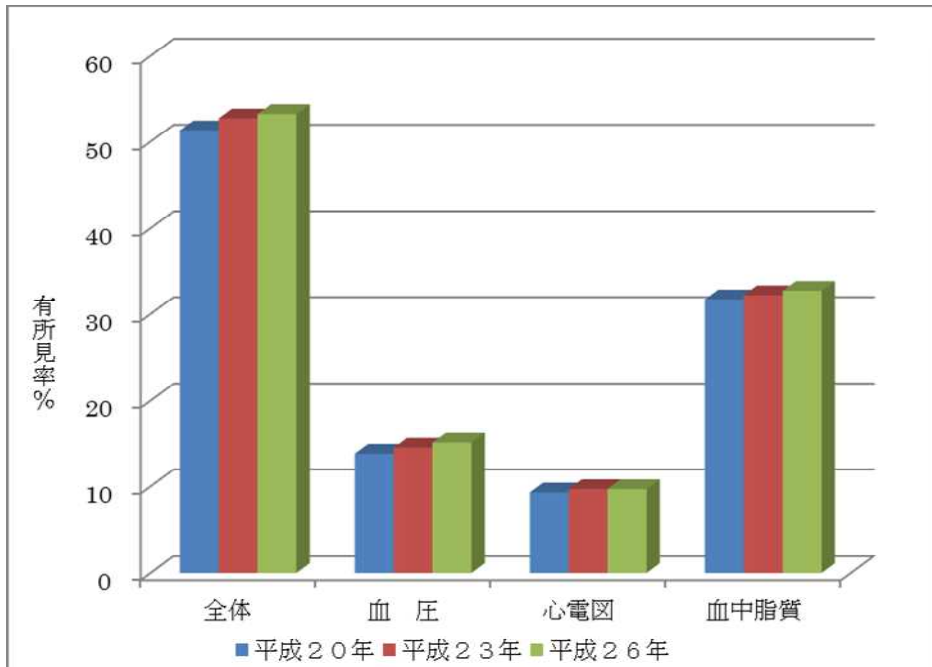


図3.9.1 一般健康診断の有所見率（平成20、23、26年定期健康診断結果調）

高齢化への対応；高年齢者は、他の作業者に比べて労働災害の発生率も高く、50歳以上では30～39歳の作業者の約1.5～2.0倍も発生している。この原因として加齢による身体機能の低下が大きく影響していると考えられている。

生活習慣病や身体機能の低下は、若いときからの運動する習慣や適切な食生活、ストレスをコントロールすることにより、かなり予防できることが医学的にも明らかになっている。

また、ほとんど毎日運動を行っている人と、そうでない人の体力の開きは大きく、年齢換算では約10歳程度の開きがみられる。若いときから継続的に運動を行うことが大切である。

心身機能の加齢による変化

作業の安全に大きく影響する機能と50歳代後半の低下状況

項目		指数	項目		指数
筋力	握力	75	心理学的諸機能	単純反応速度	77
	屈腕力	80		瞬発反応	71
	背筋力	75		全身跳躍反応	85
	* 伸脚力	*63		タッピング速度	85
関節可動	肩関節	70		動作速度	85
	脊椎側屈	82		* 写字速度	*57
	脊椎前屈	92		* 運動調節能	*59
抗病回復	* 夜勤後体重回復	*27		分析判断力	77
	* 抗病回復力	*68		計算能力	76
	* 傷病を少なくする能力	*66		* 比較弁別能	*63
知覚	* 視力	*63	* 学習能力	*59	
	* 薄明順応	*36	* 記憶力	*53	
	* 聴力	*44	注1:*は70%未満になるもの		
	* 皮膚振動覚	*35	注2:指数は20-24歳または最高値に対する55-59歳の機能の相対比		
	* 平衡感覚	*48			

作業の安全に関係の深い心身機能について、20~24歳または最高値を100とし、55~59歳ではどのように変化するかをまとめた表

斉藤一・遠藤幸男：高齢者の労働能力（労働科学業書53）、労働科学研究所、1980から作表

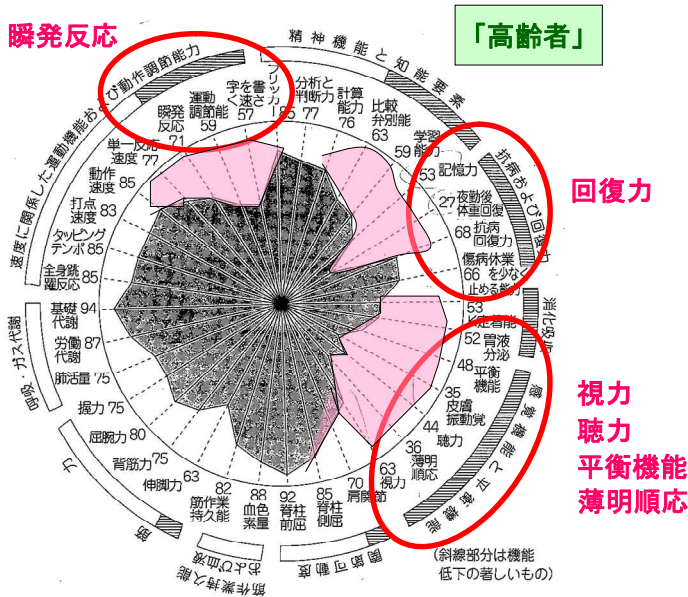


図3.9.2 心身機能の加齢による変化

業種別・年齢別年千人率

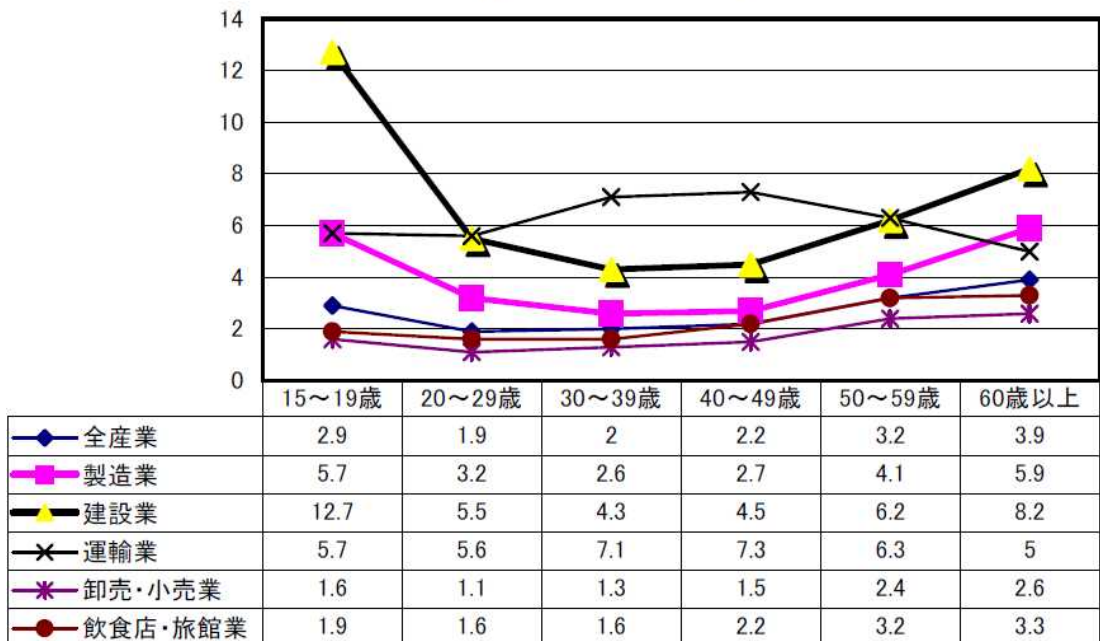


図3.9.3 業種別・年齢別年千人率

(休業4日以上、平成19年度)

年千人率は、1年間の労働者1,000人当たりが発生した死傷者数の割合を示すものです。年千人率を求める式はつぎのとおり。

$$\text{年千人率} = \frac{\text{1年間の死傷者数}}{\text{1年間の平均労働者数}} \times 1,000$$

3.9.2 歯の健康

80歳になっても自分の歯が20本は残るようにしようという運動として「8020（ハチマルニマル）運動」がある。歯の健康の基本は、なんと言ってもブラッシングである。

毎食後、食後3分以内に3分間を目安に正しい磨き方で歯磨きをすることが大切である。

3.9.3 特殊健康診断

粉じん、化学物質あるいは騒音等に作業者がさらされる有害要因による健康への影響を調べるために実施する。

これは、一般の健康診断と違って作業者がさらされる有害要因によって健康診断の内容が違ってくるので、最も大切なことは自分が取り扱っている有害物質あるいは有害要因が何であるかを知ることが必要である。

3.9.4 照明・採光

作業環境における照明の確保は、眼の疲労を防ぎ、能率よく、安全に快適に作業をするために大変重要である。

良い照明条件としては、十分な明るさ、明るさにムラがない、まぶしさがなく、適当な影があることなどが必要である。照明器具の汚染にも注意を払い、点検、清掃を行う。

3.9.5 粉じん

粉じんは、粉体を取り扱う作業だけでなく、溶接作業、研磨作業等の様々な作業によっても発生する。

発生する粉じんの性質によって異なるが鉱物性粉じんを長期間吸い続けると肺に粉じんがたまって起こる「じん肺」になったり、鉛やカドミウムのような化学物質を含んだ粉じんを吸い込むと中毒を起こしたりする。じん肺は、ある程度進行すると、粉じんにさらされる状況が中止されても肺の変化は治らず更に進行する性質がある。

これらを予防するためには、次の注意が必要である。

- (1) 発じん源には、局所排気装置等を設置して発じんを抑制する。
- (2) 防じんマスクを着用する。
- (3) 床、装置等に堆積した粉じんは、二次発じんの原因となるので、こまめに掃除をする。

3.9.6 有機溶剤

有機溶剤は、種類が非常に多く、その危険性や有害性も異なる。

使用に当たっては、引火や爆発のほか、人への有害性についても注意が必要である。

有機溶剤は、常温・常圧では液体で、揮発性を有している。

このため人体へは主として呼吸器・皮膚を通して吸収され中毒を起こし易い物質である。

これを予防するためには、次の注意が必要である。

- (1) 局所排気装置のあるところで作業する。
- (2) 防毒マスクを着用する。
- (3) 素手で溶剤を扱わない。
- (4) 有機溶剤の入った容器は蓋をしておく。
- (5) 溶剤が染み込んだ布等は蓋の付いた容器に入れる。

また、有機溶剤の一部には特定化学物質に指定されている成分も含まれるので、上記の予防対策を確実に実行することが必要である。

3.9.7 酸素欠乏（第9章参照）

酸素欠乏とは、通常空気中には21%の酸素が含まれているが、この酸素の濃度が18%未満になった状態をいう。

酸素欠乏の場合は、死亡災害につながる事が多く、かつ、救助者をも巻き込む例が

多く見られる。

船倉、タンク、地下室等の通気の悪い場所では酸素欠乏の危険があるので、立ち入る前に酸素濃度計で酸素濃度を確認する。

3.9.8 騒音

騒音は、人に不快感を与えるほか、会話や合図等を妨害し、作業の妨げにもなると共に、聴覚機能にも影響を及ぼし、騒音性難聴の原因になる。

騒音性難聴は、現代の医学を持ってしても直すことは難しいとされている。

防音保護具を正しく着用する、聴力検査を定期的に受けるなどして予防に努める。

3.9.9 振動

振動障害は、振動工具の振動がそれを支える手指等に局所的に伝播して、血液の循環や神経関節に影響を及ぼすことにより白くなるために、白ろう病ともいわれる。

予防するためには、次の注意が必要である。

- (1) 低振動工具を選定すること。
- (2) 防振手袋をすること。
- (3) 操作時間や期間を短くすること。
- (4) 血液の循環をよくするため、防寒・保温を心掛けること。

3.9.10 有害光線

電気溶接のアークは、強い紫外線を発生し眼等に影響を与える。

溶接作業者はもとより、溶接作業者の周りの作業者でもアークが眼に入る作業者は適切な遮光面や遮光眼鏡を着用するか作業場内に遮光板等を設置する。

有害光線には紫外線のほか、赤外線、レーザー光線なども含み、これらの有害な光線によって、電光性眼炎、皮膚がん、白内障、網膜火傷などを発症することがある。

労働安全衛生法では「有害な光線」の発生源の除去・軽減に努め、遮光眼鏡や保護眼鏡などの使用を定めている。

3.9.11 暑熱

高温多湿な環境下において、体内の水分および塩分のバランスが崩れたり、体内の調整機能が破綻するなどして、発症する障害を総称して熱中症という。

熱中症を防ぐには、暑熱環境の評価の指数であるWBGT（湿球黒球湿度）を活用し、また、直射日光を遮る屋根を設けたり、通風や冷房（スポットクーラー等）を行う設備を設けることが有効である。

これに併せて、透湿性及び通気性の良い服を着用する、並びに熱中症対策の各種保護具の活用も有効である。

3.9.12 腰痛

職場における腰痛発生件数は増加傾向にあり、職業性疾病の約60%を占めている。不自然な姿勢をとった時や、瞬間的に力を入れた時に発症したものが多くみられる。これを予防するためには、次の注意が必要である。

- (1) 長時間の同じ姿勢を避けること。
- (2) 荷を取り扱うときは腰を落としてひざを曲げて荷を抱え込むようにすること。
- (3) 作業の向きを変えるときは腰だけをひねらず身体全体を回すなどの作業姿勢や動作に注意すること。
- (4) 作業前には準備体操をすること。

3.10 リスクアセスメント

3.10.1 労働災害（健康障害）が発生する仕組み

労働災害は、危険性または有害性と人（作業員）の両者の存在があって、発生する。どちらか一方が存在するだけでは、労働災害には至らない。

例えば、ただ単に刃物があるだけでは、災害にならず、それを人が持って（使用して）初めて災害に至るリスクが発生する。この状態で安全対策の不備、不具合等があった場合、労働災害となる。これを表すと次のとおりとなる。

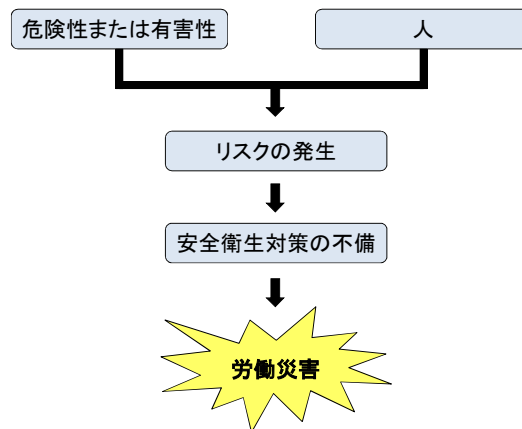


図 3.10.1 労働災害（健康障害）が発生する仕組み

3.10.2 リスクアセスメントとは

リスクアセスメントとは、作業場における潜在的な危険有害性（危険性や有害性）を特定し、それによる発生のおそれのある災害（健康障害を含む）、その災害が発生する可能性の度合いの重篤度（災害の程度）を組み合わせることでリスクを見積り、そのリスクの大きさに基づいて対策の優先度を決めた上で、リスクの除去又は低減の措置を検討し、

その結果を記録する一連の手法である。

リスクアセスメントによって検討された対策は、安全衛生計画に盛り込み、計画的に実施する必要がある。

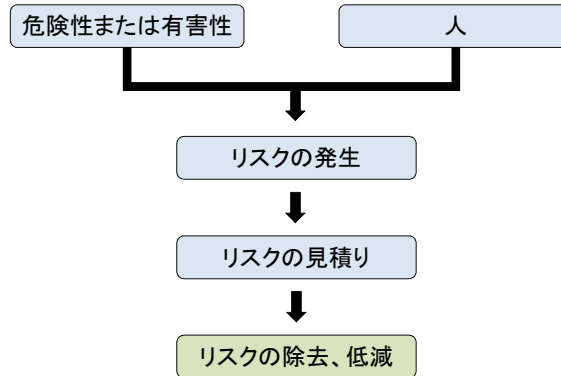


図 3.10.2 リスクアセスメントの概念

3.10.3 リスクアセスメントの必要性と目的

従来の労働災害防止対策は、発生した労働災害の原因を調査し、類似災害の再発防止を確立し、各職場に徹底する方法が基本であったが、災害が発生していない職場でも作業に潜在的な危険有害性（危険性や有害性）は存在しており、これらが放置されると、いつかは労働災害が発生する。また、技術の進展等により、多種多様な機械設備や化学物質等が生産現場で用いられるようになり、その危険有害性が多様化してきた。

このため、事前に職場の潜在的な危険有害性を見つけ出し、適切な安全衛生対策を実施することが必要であり、平成17年の労働安全衛生法の改正により、平成18年4月から事業者新たに「リスクアセスメント」の実施が法令上、努力義務とされた。

3.10.4 リスクアセスメントの効果

リスクアセスメントを実施することにより、次のような効果が期待できる。

- (1) 職場のリスクが明確になる。
- (2) 職場のリスクに対する認識を管理者を含め、職場全体で共有できる。
- (3) 安全衛生対策について、合理的な方法で優先順位を決めることができる。
- (4) 残されたリスクについて「守るべき決め事」の理由が明確になる。
- (5) 職場全員が参加することにより「安全」に対する感受性が高まる。

3.10.5 リスクアセスメントの実施手順

リスクアセスメントの実施手順の概要は次のとおり。

作業場に存在する危険性又は有害性をいかに特定するかが、リスクアセスメントを効果的なものにするか否かにかかってくる。

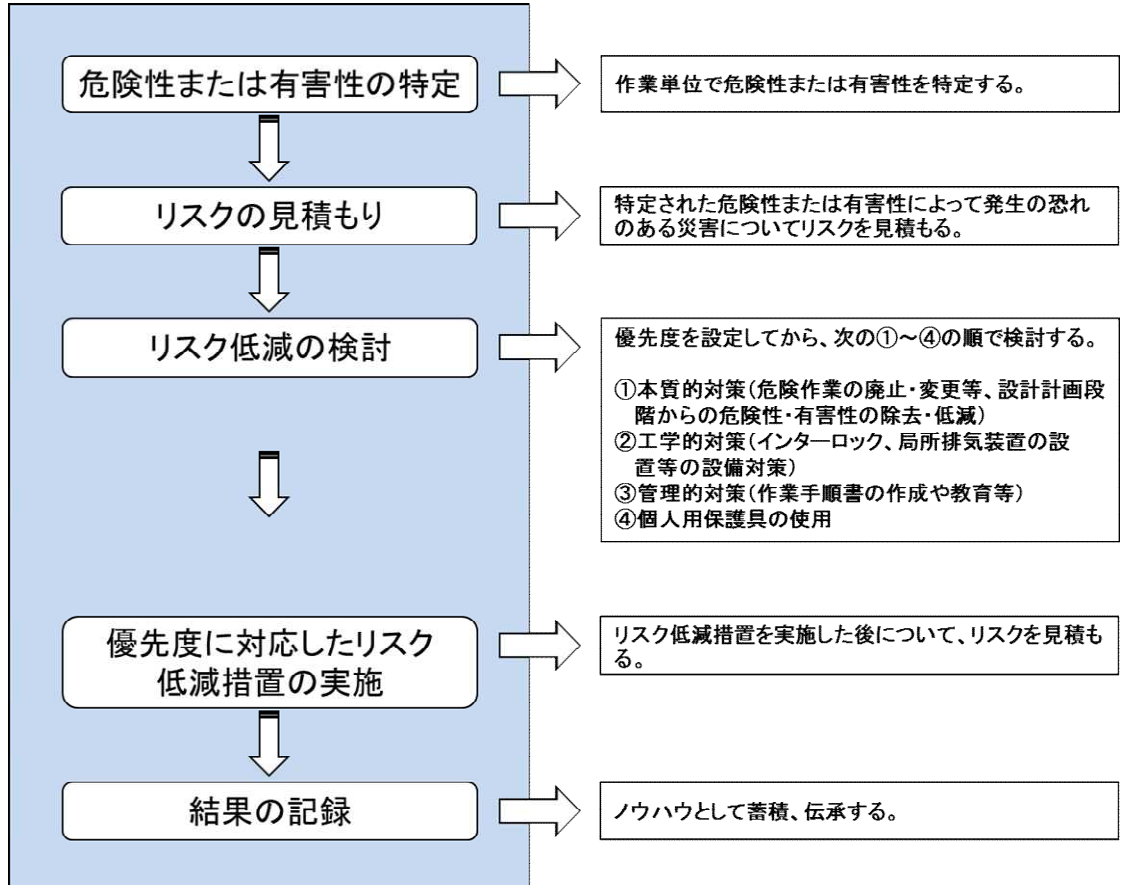


図 3.10.5.1 リスクアセスメントの実施手順

(1) 危険性又は有害性の特定

作業単位で危険性または有害性を特定する。

(2) リスクの見積り

特定された危険性または有害性によって発生のおそれのある災害に対して、リスクの見積り方法に基づきリスクの大きさを見積もる。

(3) リスク低減措置の検討及び実施

リスク低減措置の検討を行う場合、法令に違反する事項がある場合には、最優先で是正するとともに、リスクの高いものから優先的に検討を行う。

その検討・実施にあたっての安全衛生対策の優先順位は以下のとおり。

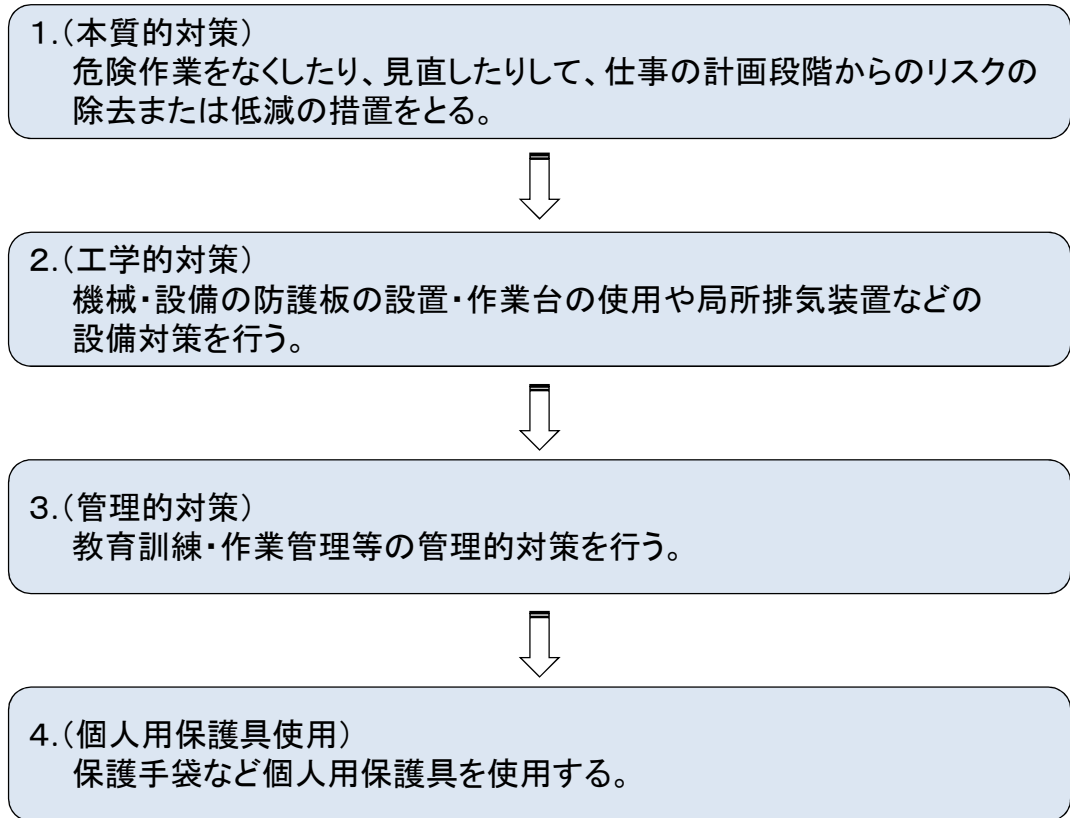


図 3.10.5.2 リスクアセスメント 安全対策優先順位

(4) リスクアセスメント実施状況の記録と見直し

リスクアセスメントの実施結果が適切であったかどうか、見直しや改善が必要かどうかを検討し、次年度以降のリスクアセスメントを含めた安全衛生目標と安全衛生計画の策定、さらに安全衛生水準の向上に役立てることが望まれるため、リスクアセスメント実施結果は記録として残す。

3.11 外国人労働者への対応

外国人労働者の増加に伴い、外国人労働者の死傷災害数は増加傾向にあり、平成26年には1,732人(就労者数787,627人)となっている。

外国人労働者の災害は、安全基準・ルール、作業基準・手順に関する知識不足のほか、言葉の問題によるコミュニケーション不足が要因となっているため、外国人技能実習生、外国人労働者(派遣労働者)を使用する場合には、次の項目に注意し、対応する必要がある。

- (1) 安全衛生教育は、外国人労働者が理解できる言語の使用、写真、イラスト等を用いた説明等、労働者がその内容を理解できる方法により行う。特に機械設備、安全装置又は保護具の使用方法等については、確実に理解されるようする。
- (2) 労働災害防止のための基本的な指示、合図や緊急の指示を理解することができるように、「止まれ」、「入るな」等の必要な日本語や共同作業を行う場合の基本的な合図等を習得させる。
- (3) 事業場内における労働災害防止に関する標識、掲示等について、図解等の方法を用いる等、外国人労働者がその内容を理解できる方法により行う。
- (4) 法に基づく健康診断を実施し、その際、健康診断の目的・内容を外国人労働者が理解できる方法により説明する。また、健康診断の結果に基づく事後措置を実施するときは、健康診断の結果及び事後措置の必要性・内容を外国人労働者が理解できる方法により説明する。
- (5) 産業医、衛生管理者等を活用して外国人労働者に対して健康指導、健康相談を行う。

整理
Phân loại

- 必要な物と不必要な物を区別
- Phân loại những đồ cần dùng và không cần dùng
- 不用品は分別投棄
- Những đồ không cần dùng nữa thì phân loại và loại bỏ

不必要なものは決められた場所に捨てる！
Vứt bỏ những đồ không cần dùng vào nơi qui định



図3.11.1 整理に関する説明（ベトナム語）



図3.11.2 安全保護具に関する説明 (ベトナム語)

3.12 メンタルヘルス

3.12.1 メンタルヘルスとは

メンタルヘルスは、「心の健康、精神の健康」のことを意味する。

3.12.2 労働者の心の健康に関する現状

近年、経済・産業構造が変化する中で、仕事や職業生活に関する強い不安、悩み、ストレスを感じている労働者の割合は高く、自殺者総数が3万人を超えるという高い水準で推移するなかで、労働者の自殺者数も8千人～9千人前後で推移している。

また、業務による心理的負荷を原因として精神障害を発症し、あるいは自殺したとして労災認定が行われる事案が近年増加し、社会的にも関心を集めている。

このように、事業場において、より積極的に心の健康の保持増進を図ることが重要な課題となっており、労働者に対するメンタルヘルスクエアが重要となった。

3.12.3 メンタルヘルスクエアの基本的考え方

事業者は、自らが事業場におけるメンタルヘルスクエアを積極的に推進することを表明するとともに、衛生委員会等において十分調査審議を行い、「心の健康づくり計画」を策定する必要がある。

また、実施にあたっては「4つのケア」が継続的かつ計画的に行われるよう関係者に対する教育研修・情報提供を行い、職場環境等の改善、メンタルヘルス不調への対応、休業者の職場復帰のための支援等が円滑に行われるようにする必要がある。

3.12.4 心の健康づくり計画

メンタルヘルスケアは、中長期的視野に立って、継続的かつ計画的に行われるようにすることが重要であり、また、その推進に当たっては、事業者が労働者の意見を聞きつつ事業場の実態に則した取り組みを行うことが必要である。

このため衛生委員会等において十分調査審議を行い、「心の健康づくり計画」を策定することが必要である。

3.12.5 4つのメンタルヘルスケアの推進

メンタルヘルスケアは、「セルフケア」、「ラインによるケア」、「事業場内産業保健スタッフ等によるケア」及び「事業場外資源によるケア」の「4つのケア」が継続的かつ計画的に行われることが重要である。

このため、事業者は、次に示す項目を実施する必要がある。

- (1) 心の健康計画の策定
- (2) 関係者への事業場の方針の明示
- (3) 労働者の相談に応ずる体制の整備
- (4) 関係者に対する教育研修の機会の提供等
- (5) 事業場外資源とのネットワーク形成

3.12.6 小規模事業場におけるメンタルヘルスケアの取組みの留意事項

小規模事業場では、事業者がメンタルヘルスケア実施の表明し、セルフケア、ラインによるケアを中心として、実施可能なところから着実に取組みを進めることが望ましい。

また、事業場内に産業保健スタッフが確保できない場合、衛生推進者または安全衛生推進者を事業場内メンタルヘルス推進担当者として選任するとともに、地域産業保健センター等の外部の支援施設等を積極的に活用することが有効である。

3.12.7 ストレスチェック制度

近年、仕事や職業生活に関して強い不安、悩み又はストレスを感じている労働者が5割を超える状況にある中、仕事による強いストレスが原因で精神障害を発病し、労災認定される労働者が、増加傾向にあり、労働者のメンタルヘルス不調を未然に防止することが益々重要な課題となっている。

こうした背景を踏まえ、平成26年6月の労働安全衛生法の改正により、心理的な負担の程度を把握するための検査（ストレスチェック）の実施、検査結果に基づく面接指導の実施等を内容とした「ストレスチェック制度」が新たに制定され、平成27年12月に義務づけられた。

この制度は、労働者のストレスの程度を把握し、労働者自身のストレスへの気付きを促すとともに、職場改善につなげ、働きやすい職場づくりを進めることによって、労働者がメンタルヘルス不調となることを未然に防止すること（一次予防）を主な目的としたものであり、次の内容が事業者に義務付けられた。

- ・ 常時使用する労働者に対して、医師、保健師等による心理的な負担の程度を把握するための検査（ストレスチェック）の実施
(労働者50人未満の事業場については当分の間努力義務)
- ・ 検査の結果、一定の要件に該当する労働者から申出があった場合、医師による面接指導の実施

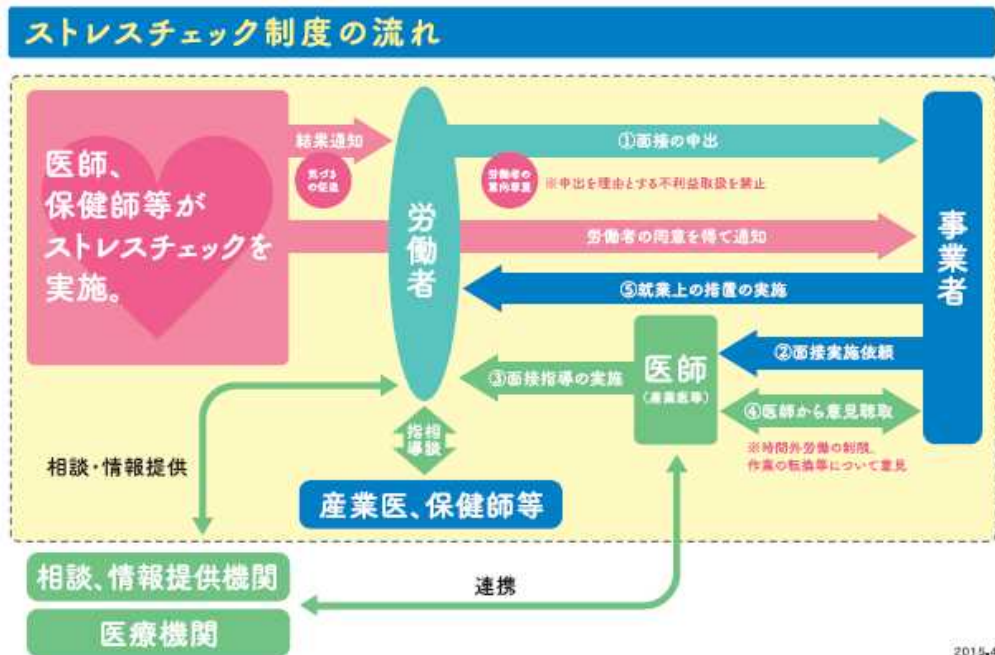


図3.12.7 ストレスチェック制度の流れ

第4章 作業心得

電装作業では一般に、その作業場所や作業環境、更には単独作業か共同作業か、また他職種との混在作業の状況により、取るべき作業方法や作業手順が異なる。

このため作業心得も個々の場合により多種多様に分かれるが、ここでは分かり易いようになるべく具体的な記述をしている。

4.1 共同作業

共同作業では特に作業者同士の意志の疎通が最も重要である。そのためには次の事項を厳守する。

(1) 共同作業をするときには、まずリーダー

(作業指揮者)を定め、作業開始前に作業者全員で作業の分担・作業方法・相互の連絡と合図方法・安全上の注意点と災害防止のための方法等につき十分な打合わせを行う。

この目的のため、毎朝のツールボックスミーティングやKY（危険予知）ミーティングを充実させる必要がある。

(2) 作業指揮者は作業の開始又は中断、物の上げ下し等の全ての行動を指揮者の合図によって行い、各作業者個々の判断による行動を厳に慎ませる。

(3) 作業指揮者は作業者の行動及び周囲の状況によく注意し、安全を確認のうえ予め定められた合図ではっきりと指示し、誤解による事故が発生しないように常に配慮する。

(4) 共同作業では常に上下又は左右の作業者間の連絡をとり、連絡が不可能になった場合には作業を中断し、必ず連絡を取れる方策を講じたのち作業を再開する。

(5) 上下で同時に作業する場合は、落下防止ワイヤ等を使用し、落下物による事故を起こさないような措置を講じる。また、必要に応じ現場責任者又は安全管理者の許可を得ておく。

(6) 共同作業であっても一つのはしご等を同時に二人以上が昇降したり、一枚の足場板に3人以上の作業者が乗ったりすると、連続墜落や重複事故が発生する恐れがあるので避けること。

4.2 運搬作業

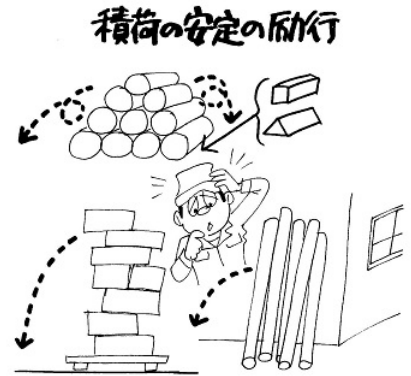
運搬作業による災害は造船産業災害の約70%にも及んでおり、運搬作業では次の事項に十分注意して災害防止に努めなければならない。

作業前打合せ



4.2.1 一般

- (1) 運搬はまず周囲を整理整頓してから行う。
- (2) 運搬用具は常に点検・整備されたものを使用する。
- (3) 積み荷はできるだけ安定した状態に置き、転び易いものや倒れ易いものは、必ず支え台や歯止めの処置をする。また、金属類の滑り止めや積み重ねには、金物を使わない。
- (4) 箱入りや包装した物は中身が抜け出ないように注意する。
- (5) 小物及び包装不完全なものを運搬する場合は、補助箱またはパレットを使い、荷崩れを防ぐ。
- (6) 重い物を下ろすときは、まず下敷き（まくら）を置き、乱暴に扱って物を破損しないようにする。



4.2.2 人力運搬

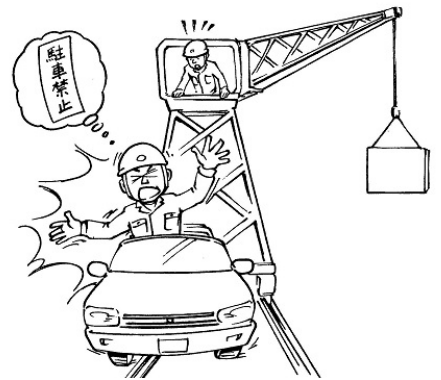
- (1) 一人で取り扱う質量は30kg以内が望ましい。
重量物を持ち上げる際は横又は斜め方向から持ち上げず、正対して手をなるべく深く掛け、ひざを曲げ、腰を低くかまえ背骨が垂直になるようにゆっくり持ち上げる。
急激に持ち上げると腰痛の原因になるので十分注意する。



- (2) 一人で手持ち運搬する場合は、視界が遮られるような形状のものは運搬しないこと。
長い物やかさばるものを運搬する時は、予め運搬コースに危険な箇所又は障害物が無いことを確認し、曲り角及び通路の交差箇所では一旦停止し、進行方向を確認し衝突等を防止する。
- (3) 共同で品物を運搬する場合はリーダーを決め、リーダーの合図で呼吸を合わせて作業をする。
このとき全員が同じ側の肩で担ぎ、力が平均に掛かるようにすること。なお、運搬途中では相手に無断で力を抜かぬこと。(複数の作業員で運ばなければならない重量物は、フォークリフト等を使用することが望ましい。)
- (4) 手慣れぬ物の運搬時は、品物の中身をよく確かめ注意して運ぶ。なお、危険物を運ぶときは特に慎重に行う。また、火気厳禁の品物は周りに火の気がないことを確認してから運搬する。

4.2.3 動力運搬

- (1) 運搬する品物の種類や数量・質量に適した運搬車両を選ぶ。
- (2) 運転手は「道路交通法」及び「構内車輛運行規定」を必ず守り、急発進・急停車をせず速度制限を守る。また、交差点・曲り角では一旦停車し、左右を確認してから発進する。
- (3) 運搬車輛等を後退させる場合は、後方を十分確認し、必要に応じ誘導者を配置して後方を確認させる。
- (4) 運搬車輛の荷台上からの飛び降り、荷台への飛び乗りは絶対しない。運搬車両の荷台が1.5mを超える高さの場合は昇降設備を準備し、これを使用して昇降する。
- (5) 運搬車輛に荷物を積み卸しするときは、車体が動かぬようサイドブレーキを引くか車輪に歯止めをしておく。
- (6) 運搬車輛を通路に駐車する場合は、人や物が衝突しないよう決められた場所に置く。
特に工場構内ではクレーンや軌条車が優先されるので、クレーン等の軌条から決められた距離を離して駐車する。
- (7) 品物はなるべく車体からはみ出さないようにし、特に変形物は木矢等で固定させ必ず転位防止措置を行う。
また、重心が高く転倒の恐れのあるものには、支え台の処置をするかロープ等で固縛する。
- (8) 危険物や長尺物の運搬には、見易い箇所に赤旗等で危険表示をする。また、特に必要と認めたときは見張人か合図者を立てる。
- (9) 荷台上で積み荷のワイヤロープを抜くときは、ワイヤに跳ねられたり荷崩れすることがあるので十分注意する。



4.3 高所作業

ここで高所とは2m以上の仮設足場や作業床上の作業をいう。高所からの墜落事故は、その多くが重傷又は死亡事故につながるので、高所での作業では次の事項を良く守ること。

4.3.1 一般

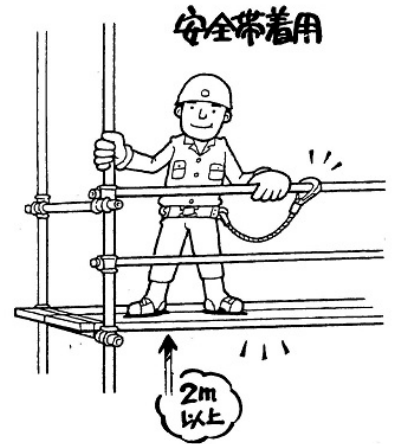
(1) 病気又は疲労等で身体の調子が悪い者及びその他の理由で不相当と思われる者には高所作業に従事させない。

(2) 作業開始前に、足場・はしご・ネット等の安全性を十分に確認してから作業にかかる。

また、ハッチ・マンホールなどの開口部には、手すりや柵及び仮蓋等を設け墜落・転落防止の処置をとる。

なお、手すりや柵に腰を掛けたり足を掛けたりしない。

(3) 高さ2m以上の高所作業に就く者は、墜落防止のため安全帯を使用する。また、2m以下の場所でも墜落のおそれのある場所で作業するときは安全帯を使用する。



(4) 身ごしらえ身構えをよくして作業し、冒険的な行動や不自然な作業姿勢を取らない。特にハンマーの空振りやスパナの外れは反動が大きく、自身の墜落や用具の落下を招くのでその使用に十分注意する。

(5) 滑り易い履き物（靴底が減って効果のなくなった靴、油の付着した靴等）を履いて作業するのは特に危険であり、作業前に靴の裏を点検しておく。

(6) 雨天・積雪・凍結のときは足元に注意をし、強風・大雨・大雪等の危険と判断されたときは、作業を中止する。また、夜間で照明なしでの高所作業も、踏み外す危険が極めて高いので行わない。

なお、マストを含めた高所作業の「規制条件となる風、雨、雪及び地震」を数値で管理している事業場は希であるが、次の数値（安衛則の通達）として挙げている。

（安衛則による）

強風：10分間の平均風速が、毎秒10m以上の風

大雨：1回の降雨量が、50mm超の降雨

大雪：1回の降雪量が、25cm超の降雪

(7) 暗い場所や夜間作業を行う場合、足場・通路・階段・はしご等の開口部は十分な明るさを確保すること。なお、照明灯を勝手に移動しない。

(8) 作業の前後には材料・工器具・治具等の員数を良く点検し、置き忘れのないようにすること。

置き忘れた用具が落下する危険性があるので十分注意する。

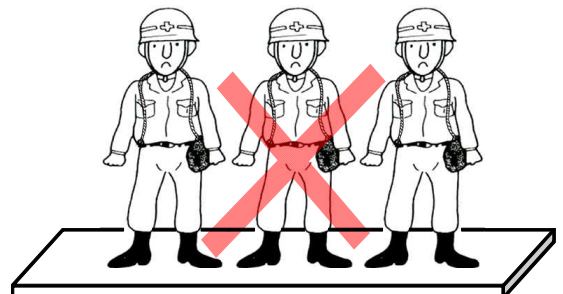
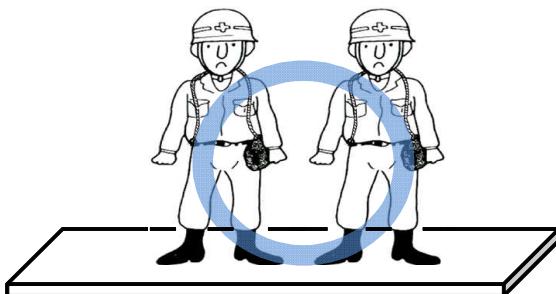
(9) 高所から物を落としたり投下したりしない。やむを得ず物を投下する場合は、縄張りをし、立ち入り禁止表示をするか見張人を立てる。

- (10) 材料・工器具・治具等を上げ下ろしするときはロープ・袋等を用い、手に物を持ったままはしごを昇降しない。（3点タッチの励行）
- (11) 材料・工器具・治具等は努めて腰袋に入れるか、道具缶に入れて足場上に吊っておくか、又は大きな物は綱等で結び付けるなど、置き場所・置き方に留意し落下防止をすると共に、通行の妨げにならぬようにしておく。
- (12) 高所作業を行うときは、下に品物が落下することも留意し、足場上に蹴り止め防止の幅木を設けるなどの措置を行い、危険標識「高所作業中」、「頭上注意」等の注意札を立て、更に、縄張り等の処置をとること。なお、やむを得ず直下で作業する者がいる場合には、必ず声を掛けて注意を促す。

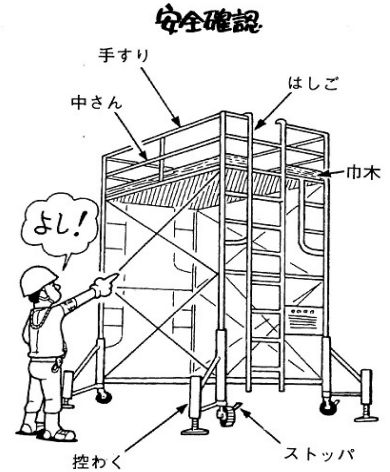


4.3.2 足場板上作業

- (1) ホース、キャブタイヤケーブル等を導設する場合は、足場板上の歩行を妨げないように内側又は下側を通す。
- (2) 足場上に重い物や残材その他不必要な物を放置しない。（足場装置に掲示されている許容載貨重量を確認し、これを遵守する。）
- (3) 足場上の砂・油・切り粉・積雪等を取り除いてから作業を開始する。
- (4) 足場上に大勢乗らないこと。なお、一枚の足場板に乗るのは2人までを厳守する。



- (5) 足場上の昇降は取り付けてあるはしご、階段等を利用する。
- (6) 足場板の上では、はしご・脚立・踏み台を使用しない。(手すりの有効高さがなくなる。)
- (7) 足場の上には絶対に飛び降りない。また、足場上の通行は静かに歩行し、走らない。
足場を利用してチェンブロック・ワイヤロープ等を掛けて作業しない。
- (8) 足場機材(足場板・足場馬等)を勝手に切断しないこと。また、足場の仮設・解体・移動は足場作業主任者又は足場職以外の者が勝手に行なわない。
- (9) 足場板上に焼けた鉄片を落としたり、ガス切断の炎を当てたりして焼かない。必要に応じ、火受け等を使用する。
- (10) 足場設備は毎日の作業前に責任者による点検を行い、安全を確認してから使用する。
- (11) 足場板や手すりの欠落等の不良個所を発見したときは、危険表示をした後、速やかに上司又は足場作業主任者に連絡し、是正してもらう。
- (12) ローリングタワー(車輪付き枠組み足場)を使用する場合は、人が乗ったまま絶対に移動させない。
また、移動させる場合は周囲の安全を確認し、倒れないように十分注意しながら移動する。
なお、移動中以外は車輪のストッパを確実に締めること。



4.4 クレーン玉掛作業

クレーン玉掛作業による災害は、第三者を巻き込む重大災害につながる危険性が非常に高い。

玉掛作業者は指差呼称を励行し、次の事項を確実に守り、災害防止に努めなくてはならない。

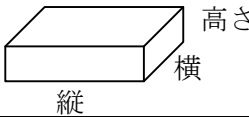
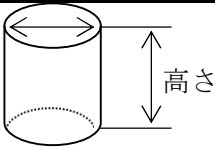
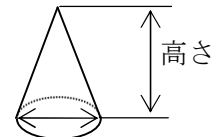
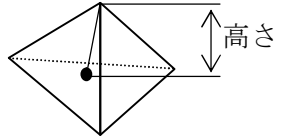
4.4.1 一般

- (1) 吊上げ荷重1トン以上のクレーンを使用する時の玉掛作業は、玉掛技能講習修了者の中から指名された者(以下玉掛指名者という。)が行う。なお、玉掛指名者が複数の場合は作業指揮者を決める。
- (2) 指名されていない者が玉掛補助を行うときは、玉掛指名者の直接指揮により作業をすること。この場合玉掛指名者は作業の意図を共同作業者全員に周知徹底させる。
- (3) 玉掛指名者は定められた標識を付した安全帽を着用し、作業に必要な呼子笛、手旗等を携帯する。なお、屋外での玉掛合図は手旗を使用することが望ましい。
- (4) クレーンの定格荷重を超えた品物は吊ってはならない。

(5) 吊り荷（物体）の質量を正しく判断する。（表 4.4.1-1 参照）

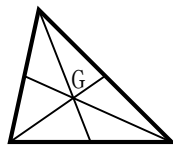

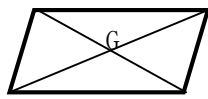
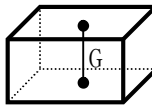
吊り荷の質量が不明な時は、関係者への問合せ、図面のチェック、送り状等の確認を行う。それでも不明な時は計算により確認をする。

表 4.4.1-1 質量計算の仕方

計算式 : 物体の質量 (W) = 物体の比重 (d) × 物体の体積 (V)				
物体の種類	物体の比重 d	物体の形状		体積略算式 (V)
		名称	図形	
鋼	7.8	直方体		縦 × 横 × 高さ = V
銅	8.9	円柱		(直径) ² × 高さ × 0.8 = V
鋳鉄	7.2	円錐体		(直径) ² × 高さ × 0.3 = V
コンクリート	2.3	三角錐		底面積 × 高さ ÷ 2 = V
清水	1.0			
松・杉	0.5			

(6) 吊り荷（物体）の重心を正しく判断する。（表 4.4.1-2 参照）

表 4.4.1-2 基本形の重心の位置

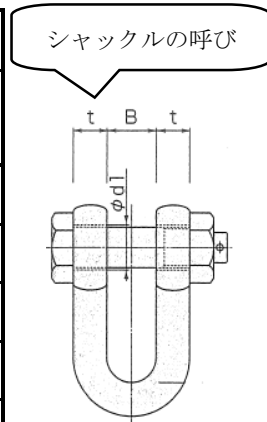
形状	位置	求め方	形状	位置	求め方
三角形		三 midpoint の交点	円錐体		底辺より 1/4 の高さ
平行四辺形		対角線の交点	角柱体		1/2 の高さの 中点

(7) 玉掛用具は荷重と玉掛方法に合った強度の十分なものを選定使用する。

(表 4.4.1-3 参照)

表 4.4.1-3 玉掛用シャックル強度表 安全係数 5以上

シャックルの呼び	t (mm)	強度		シャックルの呼び	t (mm)	強度	
		ストレート型	バウ型			ストレート型	バウ型
10	10	0.6 トン	0.6 トン	20	20	2.5 トン	2.5 トン
12	12	1.0 トン	0.9 トン	24	24	3.6 トン	3.6 トン
14	14	1.25 トン	1.2 トン	28	28	4.8 トン	4.8 トン
16	16	1.6 トン	1.5 トン	30	30	5.0 トン	5.4 トン
18	18	2.0 トン	2.0 トン	32	32	6.3 トン	6.2 トン



(8) 玉掛ワイヤロープは荷重と玉掛方法に合った強度の十分なものを選定使用する。

(表 4.4.1-4 参照)


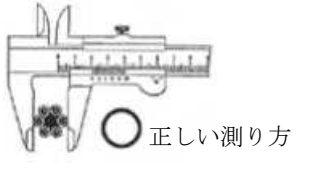

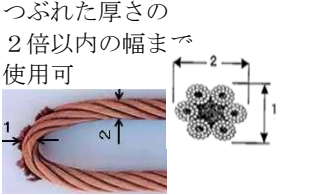
表 4.4.1-4 玉掛ワイヤロープの安全荷重 安全係数 6以上

ワイヤロープ径 (mm)	切断荷重 (トン)	基本安全荷重 (トン)	6 × 24 A種 (裸)			
			2本2点吊り (トン/本)		4点吊り	
			0° 垂直	30°	60°	30°
8	3.22	0.53	1.07	1.02	0.91	2.04
10	5.03	0.83	1.67	1.59	1.42	3.18
12	7.24	1.20	2.40	2.28	2.04	4.56
14	9.85	1.63	3.28	3.11	2.78	6.23
16	12.90	2.13	4.28	4.06	3.63	8.13
20	20.10	3.34	6.68	6.34	5.67	12.60
24	28.90	4.81	9.64	9.15	8.19	18.30

※メッキワイヤは安全荷重が若干低下します。

(9) ワイヤロープは素線の切断や磨耗の程度を確かめてから使用する。(表 4.4.1-5 参照)
玉掛け用具は、その日の作業を開始する前に異常の有無を点検しなければならない。

表 4.4.1-5 ワイヤロープの点検 出典：厚労省ホームページより（一部修正）

項目	使用許可条件	略図	点検要領
A 素線の断線	一撚りの間で素線の切断が10%未満。 表面の素線の切断が9本未満のもの(24×6撚りの場合)		ワイヤ全体を点検し素線の切断して いる個所の切断素線を数える
B 直径の減少	直径の減少が公称径の7%以内のもの		径の最も細まっている個所を選んで計測する 例：10mmφのワイヤは9.3mm以上
C キズの程度	ひと撚りの間で鋭いキズが全素線数の20%以内のもの	—	深いキズはないか調べる
D より戻りの程度	著しくないもの		1. 曲げ回数の多い部分を特に点検する 2. より戻りがあってキンク、形くずれのおそれのあるものは特に注意
E 素線の摩耗	表面に出ている各素線の摩耗が1/3以内であること	—	痛みひのひどい箇所を選んで測る
F 形くずれの程度	1. ワイヤの扁平比が2:1以内のもの 2. 麻芯の子縄の間からのぞいても落込みが著しくない		アイの部分を特に注意する。 麻芯の子縄の外に見えて子縄のくぼみの多い物は注意する
G 発錆の有無	古い錆や深い点蝕のないもの	—	ワイヤの表面の錆をウエスで強く吹いて点蝕の状態を調べる。 特に古いワイヤロープは深い点蝕を生じている場合が多いので注意を要する
H アイの編組の状態	編み込んだ子縄が緩んだり抜けたりしていないもの(差し込み5回以上)	—	特にワイヤの編み込んだ部分の緩みと終りの部分を入念に調べる

(注) 上記8項目の各々が使用許可にあっても、全体として痛んでいる場合は十分に注意して使用するか、廃却する。

(10) ベルトスリングは吊り荷を傷めない、比較的軽量の吊り荷を対象に使用されるのに適している等の理由で電装作業には多く使われている。



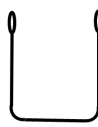
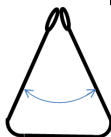
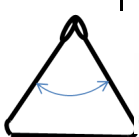
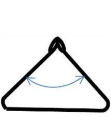
ベルトスリングはその製造者により、サイズと強度が異なるので、使用するベルトスリング毎に仕様を確認し、耐荷重と使用期限をチェックして、安全に使用することが必要である。

特に、材質が化学繊維であるため、摩擦により擦り傷が発生しやすい欠点があるので、当て物を使用する必要がある。

以下にK社のベルトスリングの使用基準と点検基準を示す。(表 3.4.1-6 表 3.4.1-7 参照)

表 4.4.1-6 ベルトスリング使用基準

単位 : トン

吊り方 巾 タイプ (mm)		ストレート吊り	目通し吊り	バスケット吊り			
							
				0°	45°	60°	90°
ⅢE形	25	0.8 T	0.24 T	1.6 T	1.44 T	1.36 T	1.12 T
ⅢE形	35	1.25	1.0	2.5	2.25	2.12	1.75
ⅢE形	50	1.6	1.28	3.2	2.88	2.72	2.24
ⅢE形	75	2.5	2.0	5.0	4.5	4.25	3.5
ⅢE形	100	3.2	2.56	6.4	5.76	5.44	4.48
ⅢE形	150	5.0	4.0	10.0	9.0	8.5	7.0
ⅢE形	200	6.3	5.04	12.6	11.3	10.71	8.82
ⅢE形	250	8.0	6.4	16.0	14.4	13.6	11.2
ⅢE形	300	10.0	8.0	20.0	18.0	17.0	14.0

ベルトスリングはメーカーにより使用基準が異なるので、各メーカーの使用基準を確認すること。

下図のような使用方法はベルト強度が極端に低下するので行ってはならない。

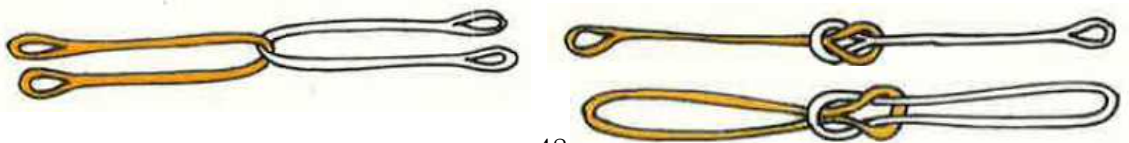
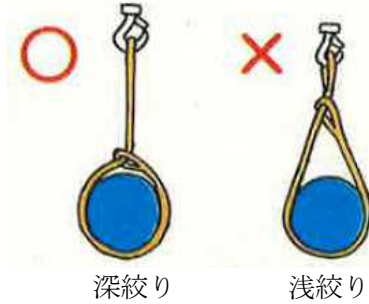


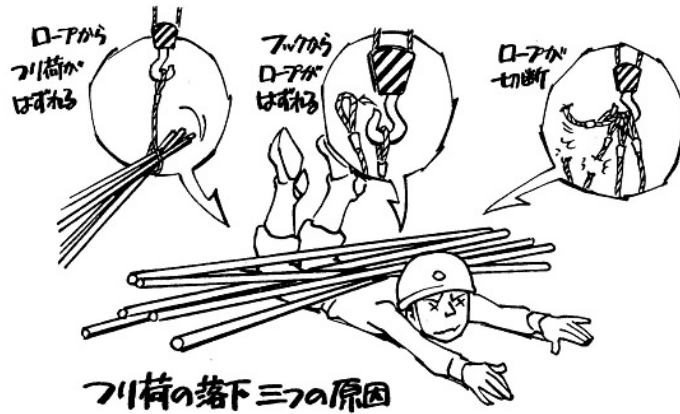
表 4. 4. 1-7 ベルトスリング点検基準

点検項目	点検種類		使用限界又は判定基準	
	日常	定期		
(1) 最大使用荷重	○	○	安全荷重の表示の確認	
(2) アイ	○	○	① 織目が判らないほど摩耗で毛羽立ちし、縦糸の損傷が認められるもの。	
			② 目立った切り傷、すり傷、引っ掛け傷などが認められるもの。(特にアイ付け根の損傷)	
			③ 縫糸が切断して、アイの形状が保たれないもの。	
(3) 縫製部	○	○	④ 目立った切り傷、すり傷、引っ掛け傷などが認められるもの。	
			⑤ 縦糸が切断して、ベルトのはく離が少しでも認められるもの。	
(4) 本体	○	○	⑥ ベルトの全幅にわたって摩耗で織目が判らないほど毛羽立ちし、縦糸の損傷が認められるもの。	
			⑦ 幅方向に幅の1/10、又は厚さ方向に厚さの1/5に相当する切り傷、すり傷、引っ掛け傷などが認められるもの。	
			⑧ 縫糸が切断して、ベルトの幅以上の長さにわたってはく離しているもの。	
(5) 使用限界表示	○	○	使用限界表示のあるものは、摩耗、傷によってアイ縫製部又は本体のいずれかの部分において、表示が著しく露出又は消失したもの。 (注) 使用限界表示は、 (a) 幅方向に黄ライン (b) 厚さ方向に白芯地層で示す。	 
			(6) その他の外観異常	○
(7) 使用期限	—	○	使用開始日から ・通常使用状態で3年を超えているもの。 (屋内専用使用で5年)	—

長尺ものをチョーク吊り（目通し吊り）するときには、深絞りで吊上げる。
 （浅絞りで吊るとベルトに損傷を起こす。）



(11) 玉掛用具は常に点検・整備されたものを使用する。



4.4.2 玉掛作業

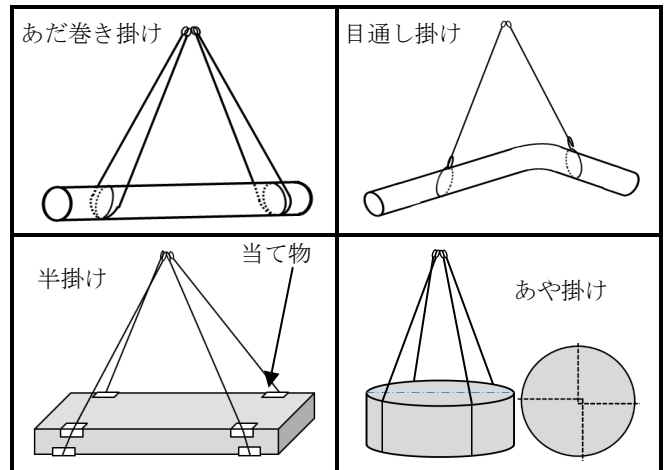
(1) 玉掛は吊り荷に合った安全な玉掛方法をする。

（表 3.4.2 参照）

(2) 吊り角度はできるだけ 60° 以内（最大でも 90° ）となるようにする。

(3) 吊り荷の角が鋭い物には当て物（ぼろ布・かます・板切れ・銅板等）を使用する。

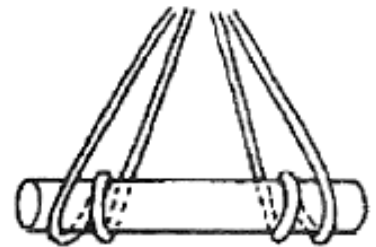
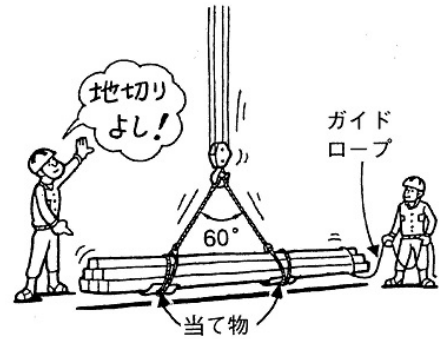
(4) 1本吊りは、吊り荷が回転しワイヤロープのさつまがほだけて吊り荷が落下する危険性があるので、できるだけ2本吊り、4本吊りにする。



- (5) 長尺物・大型の品物にはガイドロープを付け、吊り荷の回転を防止する。

ただし、吊り荷移動中にロープが他のものに接触しないよう、ロープの末端は結ばず、また、必要以上に長いものを使用しない。

- (6) 長尺物の立て吊り等の滑り抜ける恐れのあるものは、「あだ巻き」等の方法をとる。
- (7) 吊り荷の形状を良く確かめ、破損の恐れがあるものは取り外すか吊り方を変える。
- (8) 数個の品物をまとめてワイヤロープで吊る場合は、脱落のないように玉掛をする。
- (9) 小物を数多く同時に吊る場合は、もっこ、容器、パレット等を使用し4点吊り又は2点絞りで転落・落下を防止する。なお、積み過ぎ、容器からはみ出し過ぎなどの危険がないようにする。
- (10) ワイヤロープをつなぐときはシャックルを使うこと。
- (11) 吊りピースに玉掛する場合は、ピースの大きさ・位置・方向・数量及び溶接の状態を確かめたのちシャックルを使用する。



あだ巻き

4.4.3 吊り上げ作業

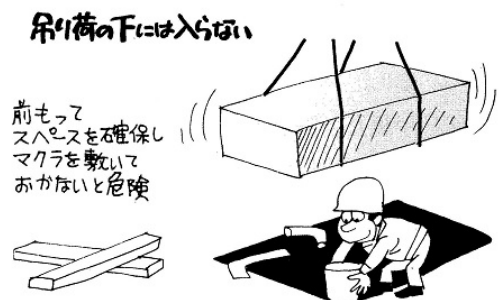
- (1) クレーン運転士への合図は1人の玉掛指名者が行う。
- (2) 合図者はクレーン運転士からよく見える位置で、決められた合図方法によって大きくはっきりと行う。

なお、クレーン運転士から合図が見えない場合は、必ず中継者を置き合図する。

- (3) 合図は笛と手旗、笛と手又は笛と信号灯（夜間）を使用する。
- (4) 吊り上げる前に周囲の安全を確かめ、危険な場所にいる人を退避させる。

また、自身も吊り荷の吊上げ高さ以上に退避する。（45°退避）

- (5) ワイヤロープが張ったら一旦停止させ、ワイヤロープの張り具合やズレ、吊り荷の重心の安定等を確認、地切り前の一旦停止の後に微動巻き上げにより巻き上げ、わずかにまくら等から離し一旦停止して安全確認した後、2m程度吊上げる。（吊り上げ高さは安全に移動できる高さを保つ。）



- (6) 吊り荷の上には乗ってはならない。
- (7) 吊り荷の下には入らない、入れさせない。
- (8) 頭上をとおさない。

やむを得ず吊り荷の下に入る場合は、吊り荷の下に受け台を準備した後に必要な作業者のみが入ること。

4.4.4 移動

- (1) 吊り荷が吊り上がったのを確かめてから、クレーン運転士に運搬先をはっきり合図する。
- (2) 玉掛指名者は付近の作業者を退避させ、クレーンの走行に支障をきたす障害物の有無を確かめながら吊り荷に先行して目的地まで誘導する。
- (3) 吊り荷のバランスを取るため、体重をかけたり手で押さえたりして移動しない。

4.4.5 吊り下し

- (1) 吊り荷を位置決めする際は、クレーン運転士に合図を送り、決して手で押したり、引いたりしてはならない。
- (2) まくら・歯止めはアングル・金矢・木矢・枕木のような丈夫な物を使い、こわれ易い物や滑り易い物は使用しない。
- (3) 着地前に一旦停止し、まくらなどの微調整を行い、微動巻き下げで着床したらワイヤが張った状態で、一旦停止して荷の安定を確認する。
- (4) 吊り荷が安定するまで倒れ止めやワイヤロープを外さない。
- (5) 重心の不安定な物は支え台等の倒れ止めの措置を行う。
- (6) 吊り荷のワイヤロープが手で外せるような位置に荷を置く。
手で外せる位置までフックを下げ、停止の合図を行う。
クレーンのフックにワイヤロープを掛けたまま、クレーンの力でワイヤロープを引き抜かない。
- (7) 作業が完了したらクレーン運転士に確実に作業終了の合図を行う。
- (8) 作業終了後は玉掛用具を点検・手入れしてから、所定の位置に保管する。

4.4.6 クレーンの運転

クレーンの運転手を必要としない無線操作式クレーン、床上操作式クレーンを電装作業者が操作する時は、次の資格を有する者が操作する。

- (1) 吊上げ荷重が5ト以上の無線操作式クレーン：クレーン運転士免許
- (2) 吊上げ荷重が5ト以上の床上操作式クレーン：床上操作式クレーン技能講習修了
- (3) 吊上げ荷重が5ト未満の無線操作式クレーン：特別教育受講又は床上操作式クレーン技能講習修了、クレーン運転士免許

- (4) 吊上げ荷重が5ト未満の床上操作式クレーン：特別教育受講又は床上操作式クレーン技能講習修了、クレーン運転士免許

(注) クレーン運転者が走行と共に移動するが、横行方向には荷の移動に関係なく一定の位置で操作できる形式の吊り上げ荷重が5ト以上の床上運転式クレーンについてはクレーン運転士免許又は床上運転式限定免許が必要である。

4.5 その他の一般作業

ここでは前節までの基本的な作業以外の、一般電装作業に関する作業心得を記述する。

4.5.1 ガス溶断・溶接作業

- (1) 火災発生に備え、消火器のある場所を予め確認しておく。

また、消火器又は消火水を手元に準備する。

- (2) 甲板及び隔壁面への溶接又はガス溶断作業では、必ず裏面に可燃物等がないことを事前に確認する。

なお、必要に応じ見張人（火の番）を立てる。

- (3) 高所での火気作業時は、直下に人のいないこと、可燃物のないことを確認すると共に、火花受けを使用する。

可燃物が存在する場合は養生を確実にする。

- (4) ガス溶断器を点火したまま作業場所の移動や他の動作を行ってはならない。

- (5) 船底・タンク等の狭隘暗所作業は原則として2名以上で実施し、作業を中断する場合は、ガスヘッダーからホースを外す。

なお、作業中は換気を十分に行い、必要に応じ作業開始前、作業中にガス検知を実施する。

また、移動照明器具を用いるときは、電球には保護用金枠のついたもので、できる限り防爆構造の物を使用し、ケーブルはキャブタイヤケーブルを用いる。

なお、爆発性ガスの発生または滞留のおそれがない場所では、防爆構造のものを使用しなくてもよい。



4.5.2 ドリル・グラインダ作業

- (1) 回転工具を使用する際は、使用前点検を十分に行う。なお、と石の交換及び試運転（3分間以上）は特別教育修了者が行うこと。また、始業時には1分間の試運転を行う。
- (2) 隔壁等のドリルによる穴明け作業時は、作業開始前に裏側の確認を行う。
- (3) ドリル回転中は軍手等は巻き込まれるおそれがあるので使用を禁止する。
- (4) グラインダー作業を中断する場合または作業場所を移動する場合は、確実に器具の回転を止めてから次の動作に移る。



4.5.3 電線布設作業

- (1) 電線に手を挟まれぬよう注意する。
- (2) 作業中は革手袋等を使用する。
- (3) 電線の布設でウインチ等を使用する場合はウインチ操作者は特別教育修了者が行い、声をかけ合い災害の防止に努めること。
また、周囲に関係者以外の者が立ち入らぬよう縄張り及び立入禁止表示をする。

4.5.4 機器取付作業

重量物を取り付ける場合、チェーンブロック等の適正な治工具類を使用する。なお、この際、手足を挟まれぬよう十分注意する。

4.5.5 結線作業

外装を剥く場合は手を切らぬよう、軍手又は革手袋を使用する。
一部通電されている機器の結線を行う場合は、その電源回路を切り、「作業中通電禁止」の表示をする。

4.5.6 調整試験作業

- (1) 始動機器に関係者以外の者が不用意に触れぬよう、盤上に「通電中」の表示をする。
- (2) モータ等の回転機器を作動させる場合は、関係者以外の者が近寄らないように「立入禁止」の表示をする。また、必要に応じ見張人を立てること。
- (3) 無線アンテナ又はレーダーアンテナ等に近接して作業をする場合は、接触又は電波による人体への障害を防止するため、船の責任者若しくは現場責任者に予め了解を取り、電源主スイッチの「断」及び各機器の表示盤に「マスト作業中」を表示するなど、の安全措置が取られたことを確認の上、作業を開始する。

なお、作業が完了したら船の責任者または現場責任者に、速やかに作業終了の報告

を行う。

4.5.7 熱中症の防止

夏季の炎天下での作業では、直射日光をさえぎるサンネット等を設けること。

また、その日の作業内容と作業者の健康状態に応じた適正な休憩時間を確保すると共に、水分塩分を容易に補給できるように配慮し、熱中症の予防に努める。

(詳細は 10.2.4 項参照)



第5章 感電災害及び電気火災の防止

5.1 感電とは

感電とは、電撃、電気ショックとも呼ばれ、静電気による電撃を含め体が電気に触れて何らかの生理的变化を起こす現象をいう。

5.1.1 感電の危険性

感電する形態は、直接充電部に触れる以外に、漏電した電気機器のケースに触れる、異なる充電部に触れるなど様々なため、危険源を特定し完全に排除することはできない。

感電の危険度は電圧の高低には直接関係なく、主として次の条件によって決まる。

(1) 電流の値

電撃を感じる最小電流は、60Hzの交流で約1mA、電撃の苦痛に耐えられる限界電流は7~8mA、運動の自由を失わない電流はおおよそ10mA~15mAといわれている。表5.1.1.に電流の大きさに対する人体への影響を示した。



(2) 電源の種類

最も危険性の高い電流は、50Hz又は60Hzのいわゆる商用周波数付近で直流や高周波の電流になると危険度は低下する。

表 5.1.1 電流の大きさに対する人体への影響

(単位：mA)

電撃の影響	直 流		交 流			
			60Hz		10,000Hz	
	男子	女子	男子	女子	男子	女子
感知電流、少しチクチクする	5.2	3.5	1.1	0.7	12	8
苦痛を伴わないショック、筋肉の自由がきく	9	6	1.8	1.2	17	11
苦痛を伴うショック、ただし、筋肉の自由がきく	62	41	9	6	55	37
苦痛を伴うショック、離脱の限界	74	50	16	10.5	75	50
苦痛を伴う激しいショック、筋肉硬直、呼吸困難	90	60	23	15	94	63
心室細動の可能性あり、通電時間 0.03 秒	1,300	1,300	1,000	1,000	1,100	1,100
心室細動の可能性あり、通電時間 3.0 秒	500	500	100	100	500	500
心室細動が確実に発生する	上記の値を 2.75 倍する。					

中央労働災害防止協会編「安全推進員必携」より

(3) 電撃時間

電撃時間は、長いほど危険である。表 5. 1. 2 に手から手へ又は足から足へと 通電した場合の電撃時間と危険接触電圧及び危険電流（人体の抵抗値の最小を 500Ωと仮定した場合）との関係を示す。これによると 1 秒間というごく短時間 通電した場合でも、90V ぐらいの電圧で、180mA 程度の電流となり危険であることが分かる。

表 5. 1. 2 電撃時間に対する危険接触電圧と危険電流

電 撃 時 間 (秒)	1. 0	0. 8	0. 6	0. 5	0. 4	0. 3	0. 2
危険接触電圧 (V)	90	100	110	125	140	165	200
危 険 電 流 (mA)	180	200	220	250	280	330	400

中央労働災害防止協会編「安全推進員必携」より

5. 1. 2 人体の電気抵抗と接触電圧

人体の電気抵抗は、皮膚の抵抗と人体内部の抵抗に分けられる。皮膚の抵抗は、印加電圧の大きさ、接触面の濡れ具合等によって変化する。

皮膚が乾燥し、硬質化した状態であれば 10, 000Ω くらいあるが、発汗しているとその 1/12、水に濡れていると 1/25 まで低下するといわれている。

また、印加電圧が 1, 000V 以上になると、皮膚の抵抗は破壊されて内部組織だけの抵抗になる。

人体内部の抵抗は印加電圧に関係なく、ほぼ 500Ω である。

そこで、電撃による危険性を考えるとき、人体の電気抵抗は接触時の状況によって変化するため、一般に、最悪状態を考えて 500Ω が用いられる。

すでに述べたように、電撃の危険度は、電流によって決定され、電圧の大きさは二次的なものである。

しかしながら、電源は一般に電圧値で表示されるため、電撃の危険度を電圧値で表示したほうが理解しやすい。

大地に立っている人間が充電部に触れて電撃を受けた場合、人体に加わる電圧を接触電圧といい、人が接触する場合の状況に応じて、許容しうる接触電圧を表 5. 1. 3 に示す。

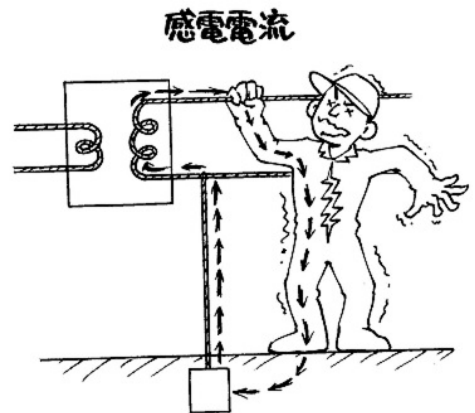


表 5.1.3 許容接触電圧

接 触 状 態		許容接触電圧
第1種	・人体の大部分が水中にある状態	2.5V 以下
第2種	・人体が著しく濡れている状態 ・金属性の電気機械装置や構造物に人体の一部が常時触れている状態	25V 以下
第3種	・第1種、第2種以外の場合で、通常の人体状態において接触電圧が加わると、危険性が高い状態	50V 以下
第4種	・第1種、第2種以外の場合で、通常の人体状態において接触電圧が加わっても危険性の低い状態 ・接触電圧が加わるおそれがない場合	制限無し

(一社) 日本電気協会の「低圧電路地絡保護指針」により

【参考】二次災害に注意！

感電災害の現場に居合わせ、あわてて受傷者を助けようとして触れてしまうと、感電に巻き込まれてしまうため、感電の原因となる電気の流れを完全に遮断するまで感電受傷者に決して触れないこと。

感電災害を発見したら、まず電源を切る！速やかに「救命の連鎖活動」を開始してください。(第10章 10.4 参照)

5.1.3 電撃傷

感電災害は、最悪な事態の感電死を逃れたとしても、電撃傷を起こす場合が非常に多い。

電撃傷とは体内を高電流が流れることによって生じる損傷をいう。

電流によるジュール熱が深部組織を損傷する真性電撃傷と衣服火災などによる電気火傷(熱傷)がある。

真性電撃傷は体表面の創と重症度は必ずしも一致せず深部組織の損傷は過小評価されがちなため重症度の判定を誤り治療開始が遅れるケースもあり注意が必要。

電装工事に特異な電撃傷に似た災害としてレーダー等の機器の発射する電波による高周波熱傷があげられる。

電撃傷は、接触電圧が高くなるにつれ重症化する。以下に 60Hz 交流に触れた場合での人体の抵抗の差異による危害について文献から抜粋したものを表 5.1.4 に示す。

表 5.1.4 60Hz 交流に触れた場合の危害

人体の抵抗、又は接触時の抵抗	電 圧		
	100V(低圧)	1kV(高圧)	10kV(特別高圧)
500Ω～1kΩ	死亡することがある 軽微な火傷	死ぬことが多い 相当な火傷	まれに助かることもある ひどい火傷
5kΩ	相当な電撃、 怪我はない	死ぬことがある 軽微な火傷	死ぬことが多い 相当な火傷
50kΩ	ほとんど感じない	相当な電撃、 怪我はない	死ぬことがある、 ちょっとした火傷

平凡社 大百科事典、尾佐竹徇「感電」より

[参考] 電圧の定義（電気事業法 電気設備に関する技術基準を定める省令第68号第1章 総則“電圧の種別等第2条”による。）

- * 低圧とは、直流で750V以下、交流で600V以下のものをいう。
- * 高圧とは、直流で750Vを、交流では600Vを超え、7,000V以下のものをいう。
- * 特別高圧とは、直流、交流とも7,000Vを超えるものをいう。

5.2 作業場での感電防止策

感電災害は、本人の不注意以外に作業場の設備や環境の不安全状態が起因する場合も多く、次の事項に留意する必要がある。

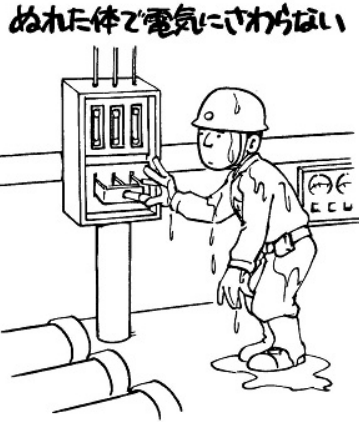
- (1) 充電部を露出させない＝カバー取り付け、分電盤の施錠、故障個所の早期改修
- (2) 漏電遮断器と接地の取り付け＝フェールセーフ 故障や誤操作があっても安全なほかに作動する仕組み
- (3) インターロック＝フールプルーフ（操作手順を間違えても事故にならないようにすること）
- (4) 電気安全教育の充実
- (5) 危険を見逃さない職場空気の醸成 ヒヤリハットやKY（危険予知）活動の推進による安全意識の高揚

5.2.1 造船所等との打合わせと安全上の配慮

造船所等で作業を行う場合は、その事業所の規律があるので、着工前には必ず現場責任者と打合わせを行って、その指示に従うことはいうまでもないが、次のような電気作業を行うときは、安全上の細心の注意を払わなければならない。

- (1) 作業現場の電源開閉器を操作する場合は現場責任者の了解を得ること。
特に電源投入時は、その電源系統に人が手を触れていたり、ケーブルが短絡しているなどの異常がないかを確認し、右手で素早く確実に操作する。

また、濡れた手で操作や開閉器に顔を近づけたりすることは絶対に行わない。
なお、作業中に停電した場合は、速やかに手元の開閉器や分電盤の開閉器を遮断する。



- (2) 開閉器の異常（破損、発熱、変色、異常音等）を発見した場合は、速やかにその旨を現場責任者に報告する。
- (3) 作業現場にケーブル類を這わせる場合は、床面を這わせると、人がつまずいたり運搬車等によりケーブルが損傷を受けたりして、事故につながるため、配線の経路等について現場責任者と打合わせを行う。
- (4) 延長ケーブルを使用する場合は、予め現場責任者の許可を得ておく。
使用するケーブルは、少なくとも 50～80kg の金属物の荷重が加えられても、絶縁被覆が破れないようなキャブタイヤケーブルであること。安易に家庭用の平行二心コード等は用いてはならない。
- (5) 作業現場に備え付けてある電気設備や器具類を使用する場合は、使用方法を良く理解すると共に、必ず担当責任者の許可を得て取り扱う。
- (6) 電動工具を使用するときは、その事業所によりアースポイントを規定していることがあるので、その場合は現場責任者の指示に従う。
- (7) アーク溶接作業を行うときには特に以下の事項に注意する。
 - * 溶接を行う前に、自動電撃防止装置の作動確認をする。
 - * 溶接を行う前に、溶接棒ホルダの絶縁部に損傷はないか確認する。
 - * ホルダに溶接棒を付けたまま放置しない。
 - * 暑い時でも長袖木綿製の作業着及び保護具をきちんと着用する。
 - * 濡れた手や手袋でケーブルコネクタの接続等を行わない。

5.2.2 安全上の注意書（安全標識）

一般の防災標識は「頭上注意！」のように危険を知らせて注意喚起するのが目的ですが、電気の取扱いに関する標識は「スイッチ入れるな！」のように行為を禁止すること

を目的とする。

禁止行為に反すると重大事故を引き起こすため、正しく表示するだけでなく、同時に現場の安全朝礼やKY（危険予知）活動を通じて関係者へ周知しておくことが重要。

標識に、故障・修理・点検などの理由や、責任者の会社名と氏名、連絡先、および作業の予定時間を明記し、可能な場合は開閉器を施錠する。必要な場合には見張りを立てるなど、災害防止に向けて二重、三重の対策をとることが必要。

過去に、標識だけに頼った結果、混在作業中に標識がズレた・外された、或いは誰が電源を入れたか責任の所在が不明という状況で感電災害に至った例もあり、電気取扱標識は「命札」と認識し、自分の身は自分で守る！対策が重要。

作業中に危険標識等の注意書がないために、作業者本人もさることながら、他人をも思わぬ災害に巻き込むことがあるので、次のような作業を行う場合は、必ず注意書を表示しておくこと。

- (1) 電源線の結線や取り外し作業を行う場合は、「スイッチ入れるな」等の注意書を分電盤内の当該開閉器に付けておく。
- (2) 電動機、電気機器類を修理するときは、分電盤等の当該開閉器に、1項と同様の注意書を付けておく。
- (3) 試験及び点検のために連続動作中の電気機器には、その旨の注意書を機器本体及び分電盤に表示しておく。
- (4) 遠隔操作で作動する電気機器類の点検、修理を行う場合は、遠隔操作器に修理中である旨の注意書を付し、むやみに電源を入れられぬようにしておく。
- (5) レーダーアンテナの点検、修理を行う場合は、作業者の被災防止のために、操舵室のレーダー指示器に「レーダーアンテナで修理中、始動するな」等の表示をしておく。

また、無線アンテナの修理やアンテナに近接して作業を行う場合も同様に、その旨を明記した注意書を無線機本体及び操作器に表示しておくこと。

- (6) レーダー及び無線機を点検、修理等で作動させるときは、他の作業者の接近を避けるために、レーダーではレーダーマストのステップに「レーダー修理中」の標識を、無線機では無線アンテナトランク付近に「電波発射中、高圧危険」の危険標識を表示すること。

5.3 保護具等の使用

5.3.1 検電

感電災害を防止するために、これから作業する電路および機器を検電し活線でないことを確認し安全を確保した後に作業を開始する。

活線でないことが確認されていない電路は活線として取り扱うという電気安全の原則を普段から認識しておくことが感電災害防止のために極めて重要である。

検電には直流・交流の種別や使用電圧に適した検電器を使用する。

低圧用の検電器にはネオン式と電子式があり、以下の特徴がある。

事前に検電器が正常に作動するか検電器本体のチェック機能で確認するか、実際に充電部に近接させて確認する。

検電器の不良もしくは電池切れで活線を死線と誤認したために感電災害に至った例もあり使用前点検を怠らないこと。

(1) ネオン式検電器

充電部に接近させるとネオン管（ネオンランプ）が発光する。原理上、電源は不要。

(2) 電子式検電器

充電部位に接近させるとランプが点灯しブザーを吹鳴する。原理上、電源が必要。

光と音という2要素によって検電確認を行うため、安全度が高い。

5.3.2 接地

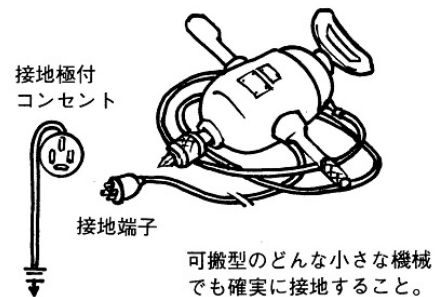
電気回路が正常な状態であれば、電動機のケースや金属電線管等の金属部分には電圧が加わっていない。

しかし、電動機の巻線の焼損又は絶縁電線やキャブタイヤケーブル等の絶縁被覆の劣化等により電動機のケースや金属管に漏電すると、この部分に電圧が発生する。

従って、人がこの漏電部分に触れると感電災害を起こすこととなる。

そこで、電動機のケースや金属管と大地とを電気抵抗の小さい電線で電氣的に接続しておけば、ケースや金属管の電圧は低くなり感電災害を防止できる。このように、ケースや金属管を大地と電氣的に接続することを接地（アース）という。

また、接地は電気機器の破損や漏電火災の予防にも有効である。



5.3.3 漏電遮断器

安衛則第333条では、「漏電による感電の防止」として、対地電圧が150Vをこえる電動機械器具については感電防止用漏電しゃ断装置を接続すること。それが困難なときには電動機械器具の金属製外わくを接地して使用することを定めている。

漏電遮断器は漏電ブレーカーともいい、過電流や短絡時に回路を遮断する他、漏電時に漏れ電流を検出し、当該回路を瞬時、かつ自動的に遮断する機能を持つ。

外観は配線用遮断器と似ているが、表面に漏電でトリップさせると飛び出す漏電表示ボタンや、テストボタンがあるのが特徴となっている。銘板に表示されている定格感度

電流 mA（ミリアンペア）は漏電を検出する感度を示す。

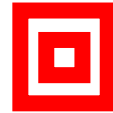
漏電遮断器は感電災害を未然に防ぐのに非常に有効であり、安衛則第 333 条、および第 352 条では、漏電遮断器の設置と使用前点検を義務付けている。

漏電は内部に組み込まれた零相変流器により検出するが、漏電を正確に検出するためには確実に接地させる（アースをとる）ことが必要となる。

二重絶縁構造電気機械器具

安衛則第 334 条では、二重絶縁構造の製品は、電気用品安全法に基づく技術上の基準に適合して製造されており、器具の内部の絶縁が何らかの原因で故障しても危険電圧が器具表面に現れない機構となっており、接地しなくても高い安全性を保つことができるため、前項で説明した第 333 条「漏電による感電の防止」で求められる、漏電遮断器の接続と接地する要求について適応を除外される。

船舶電装工事の現場では、水、塵埃などの多い厳しい条件下で作業することが多い上、頻繁に作業場所を移動するため、漏電遮断器を設けたり器具を接地する必要がなく、かつ安全性の高い二重絶縁構造の電動機械器具が多く使われている。



二重絶縁マーク

二重絶縁構造の製品は「二重の四角形マーク」の記号表示によって確認できる。

5.3.4 絶縁用保護具

絶縁用保護具とは、電気設備の点検、修理などの作業において露出充電部を取り扱うときに、作業者の身体に着用する感電防止のための保護具をいう。

これには電気用ゴム手袋、電気用ヘルメット、絶縁衣、電気用長靴などがある。

その構造や絶縁性能、定期点検について安衛則等で規定されている。

建造船の電装工事では露出充電部を取り扱う場面はごく限られるため、造船所と協議し停電作業に置き換えるなどして危険な作業を回避することが安全を確保するために最善といえる。

修繕等で止む無く露出充電部を取り扱う場合には、低圧電気特別教育修了者が作業にあたり絶縁用保護具の使用前点検を入念に行い、汚れ、傷、経年変化によるピンホールやひび割れによって絶縁性能が低下していないか確認することが重要である。

5.4 電気火災の要因と消火

電気や電気製品にかかわる火災の主な原因は、使用者の管理の怠りによるもの、取扱いの不注意によるものなどが挙げられる。一般の火災の場合、全体の火災件数の約 2 割を電気火災が占めるが、本項では電装工事に特異な電気火災に関して、発生する要因と火災が発生した場合の消火について述べる。

5.4.1 電気火災発生の要因

- (1) コンセント、端子等の接触不良、締め付け不良及びケーブルの半断線による局所的な抵抗値の増加
- (2) 電気設備の過負荷運転、コードやケーブル類のタコ足配線等での過負荷通電による負荷の増加
- (3) コードやケーブル類の被覆損傷、開閉器や端子類の両極間の絶縁低下、モータやトランス類のレアーショート等による絶縁破壊
- (4) コードやケーブル類の下敷き、折れ曲り、釘類の打ち込み、放置等による短絡
- (5) コードやケーブル類の被覆が損傷を受けた後、構造物等の金属部分に接触することによる漏電
- (6) 電気機器や器具内のコンデンサの劣化あるいはスイッチ、リレー、サーモスタット類の接点溶着等の機器故障による短絡、漏電
- (7) 電気機器や器具内への金属等の導電物や導電性液体の異物混入による短絡
- (8) 紙、ビニール、衣類等の可燃物が散乱したり、揮発性液体が充満している場所でのアーク溶接の火花、あるいはケーブル類の瞬間短絡やスイッチ、リレー等の放電スパーク
- (9) 電気ストーブや電気コンロ等の電熱機器への可燃物の落下あるいは接触
- (10) 使用者の勘違いや誤操作で機器のスイッチが入ったり、スイッチの切り忘れによる空焚き、加熱

5.4.2 電気火災の消火

電気火災を防ぐには、前項の要因の発生を防止するよう努めることはいうまでもないが、万一、火災が発生した場合は、次の事項について留意する必要がある。

- (1) 火災発生の要因となっている機器や器具の電路開閉器を断にする。
- (2) 電気設備や充電部に直接水をかけると電気が水に伝わって感電する危険性があるので水による消火はしてはならない。
- (3) 前項と同じく電気設備や充電部に直接水をかけると漏電被害が広がるおそれがあるので水による消火はしてはならない。
- (4) 前項、前々項で電気設備や充電部に直接水をかけることで健全な電気機器が水損してしまうので復旧が遅れるなど二次災害となるおそれがあるため水による消火はしてはならない。
- (5) 電気火災はABC消火器で消火できるが、鎮火後は粉末が飛散し、設備復旧が困難になる。高度通信機器など特に重要な設備には二酸化炭素消火器を使用すれば、鎮火後の設備復旧が容易となる。



粉末（ABC）消火器



二酸化炭素消火器

- (6) 造船所の中には、アーク溶接を含む火気工事には、溶接個所の裏側の状況を確認の上、作業にあたること、火気工事にはペットボトル等に入った消火用水を作業者が用意することを規則化しており、それで初期消火を行う。

【参考】 リチウムイオン電池の異常による発熱・発火・火災について

近年、充電式コードレス工具の性能が向上し、その利便性から電装工事には欠かせないツールとなっている。これらの電源はニカド、ニッケル水素、リチウムイオンなどのバッテリーで、中でもリチウムイオン電池は充電エネルギーの保持特性が高い、リサイクル寿命が長い、急速充電が可能、高出力が取り出せるなどの理由で便利に役立っている。

リチウムイオン電池は、電池内部に安全機構が組み込まれており、電池外部にも安全を確保するための保護回路を設けているため危険性は低くなっているが、過充電、水濡れ、高温、衝撃などにより故障してしまうと内部が異常に発熱し、電池本体が膨張、過度に発熱した場合は発火する恐れがある。

過去にリチウムイオン電池の異常発熱から火災に至った事例もあり、寿命の目安、専用充電器の使用などメーカーの取り扱い説明に従い安全に使用すること。

外観の膨らみ、臭いなど異常を確認したら直ちに使用を中止すること。また廃棄時にも決められたルールをまもって安全に処分すること。

第6章 静電気災害の防止

6.1 静電気によって発生する障害と災害

私たちの日常で衣類やインテリアに合成繊維や合成樹脂製のものが広く使用されるようになるにつれて普段の生活で静電気を感じるようになってきている。

空気が乾燥する季節には、上着を脱ぐとパチパチ火花がでる。

自動車から降りてドアノブを触れると指先にビリッ！と痛みがはしるなど静電気特有の現象を引き起こす。

産業界においても機械の自動化や工程の高度化に伴い予想外のところで静電気によるトラブルが発生し、重大な災害や障害の発生誘因となっている。

静電気による障害について図 6.1.1 に関係を示す。

図のように静電気による現象はいろいろあるが、本章では電装工事にあたっての静電気に関する安全衛生に重点をおいて述べる。

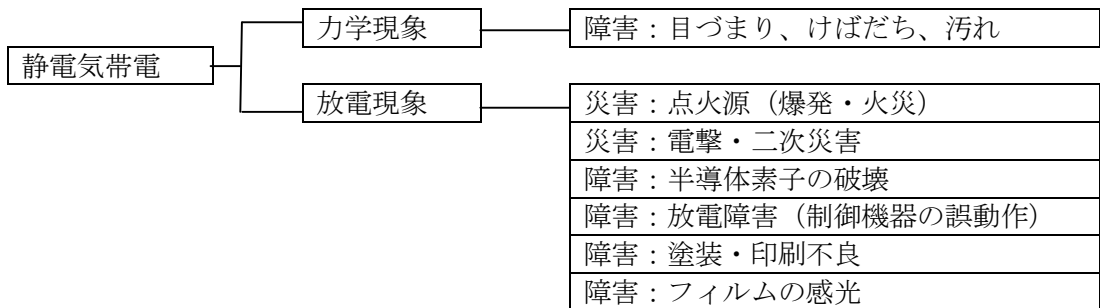


図 6.1.1 静電気によって発生する障害と災害

6.2 静電気災害の防止策

生産ラインをもつ工場や電子部品を扱う工場では、ライン上、工程上の静電気発生箇所とその原因を特定し、専門的な知識によって防止対策や安全管理がなされている。

しかし、日常において静電気の発生を防ぐことは難しく、自動車のドアに触れるなど静電気を放電する場面で、事前に人体に帯電した静電気を軽減する対処療法的な対策をとるにとどまり、根本的な対策は無いのが現状となっている。

船舶電装工事のうえでは、静電気の発生原因を知り、放電による発火・爆発、電子機器へダメージを与えそうな場面では、作業者の安全行動として、人体側に帯電した静電気を安全に放電させる、また軽減させることが有効な防止策といえる。

表 6.2.1 は人体に静電気が帯電したときの放電による電撃を示す。

表 6.2.1 人体帯電と電撃の程度

人体帯電 電位 (kV)	電撃の程度	備考
1.0	全く感じない	
2.0	指の外側に感じるが痛みなし	かすかな放電音発生 (感知電圧)
2.5	放電した部分が針で触れられた感じ、ピクリとを感じるが痛くない	
3.0	チリとした痛みを感じる 針でさされた感じを受ける	
4.0	指にかすかな痛みを感じる 針で深くさされた痛みを感じる	放電の発光をみる
5.0	手のひらないし前腕まで電撃を感じ痛い	指先から放電発光が延びる
6.0	指に強い痛みを感じ、電撃を受けた後腕が重く感じる	
7.0	指、手のひらに強い痛みと、しびれた感じを受ける	
8.0	手のひらないし、前腕までしびれた感じを受ける	
9.0	手首に強い痛みと、手がしびれた重みを感じる	
10.0	手全体に痛みと電気の流れた感じを受ける	
11.0	指に強いしびれと、手全体に強い電撃を感じる	
12.0	強い電撃で手全体を強打された感じを受ける	

(注) 人体の静電容量：約 100pF

【参考】

静電放電が発火源となった爆発事故の場合、その発火の痕跡が残ることはきわめて少なく、発火源が静電気とする確証を得ることが困難である。

そのため、爆発事故の原因が静電気以外の場合に、その確証を得にくい場合には、とにかく原因を静電気に帰せられかねない面がある。

6.3 船舶電装工事における静電気対策

固定され、かつ限られた空間では、雰囲気を加湿、接地の取り付、除電装置の取り付けなどの対策もとりえるが、船舶電装工事をおこなう作業環境では作業者の人体への帯電を回避する直接的な対策はないといえる。

以下に間接的な対策を示す。

- (1) 船内の塗装区画及び立ち入り禁止区画には立ち入らない
- (2) 火気厳禁区画では摩擦、研磨、剥がしによる静電気が発生する行為は行わない。
- (3) パソコンにふれるときは手を洗い、アース（船体）に触れて静電気を逃がして作業する。（パソコンの故障予防）
- (4) 電子基板を含む制御盤等を結線するときは、アース（船体）に触れて静電気を逃がして作業する。（電子機器の故障予防）
- (5) 補修用塗料など有機溶剤を使用するときはアース（船体）に触れて静電気を逃がして作業する。僅かに気化している状態でも着火する可能性があるので換気に努める。
- (6) タンカー等で作業する場合の安全靴は、単なる機械的衝撃からの保護だけでなく、静電タイプを使用すること。
- (7) 船舶に設置されているアンテナは、落雷の有無だけでなく、雨、霧等の自然現象による帯電や蒸気の雰囲気でも強力な静電気が発生する場合がありますので、アンテナ及びアンテナ切替スイッチ等に不用意に触れないこと。

第7章 電波障害の防止

近年の社会・経済活動及び情報化の著しい進展に伴い、電波利用分野における需要は高まる一方となっている。他方で電波が人体に好ましくない影響を及ぼすのではないかとという不安や疑問が提起されるようになってきている。

国では正しい理解を通じ、電波利用の健全な発展を図るため、電波利用における人体の防護指針を提示している。

電波障害の原因となりうるものは、電磁調理器や電子レンジ、パソコンなど広く家庭内にも存在するが、本章では、船舶電装工事における電波障害に焦点をあて、レーダー等の機器による電波照射やマイクロ波照射による電波障害について重点的に述べる。

7.1 電波障害とは

レーダー等の放射電波が空間につくる電磁界中に人体があるとき、人体は電磁エネルギーの一部を吸収して、それが体内で熱となり、そのために現われる有害な影響を「電波障害」という。

7.2 電波による人体への危険性評価

レーダー等の機器が発射する電波による人体への危険性を測る場合、危険性を評価する尺度として防護指針が挙げられ、指針にそって周波数や送信電力、送信アンテナ等からの電界強度を計測し評価するとの考えもあるが、機器には製造物責任法（PL法）によって下記のように危険性を表示してあり、これによってレーダー等の機器が発射する電波によって人に危害が及ぶと評価するのが妥当である。

機器の危険性の表示例

至近距離で直接電波を浴びると人体に影響を及ぼす原因となります。
保守、点検で人がアンテナに接近する場合は電源スイッチを「OFF」または「STBY」にしてください。

マイクロ波を放射する機器の例

送信中は空中線に近づかないでください。
空中線アンテナの中央正面から下記に示すマイクロ波が放射されております。
距離が近いところでマイクロ波を浴びると、傷害（特に目に対する影響）の原因となります。

7.3 電波の危険性がおよぶ範囲

レーダー等の機器の取り付け場所は、目標探査の障害となる偽像が発生しないよう極力周囲に構造物が無い場所を選定する必要があるため、レーダーマストやアンテナタワーの高い位置に設置される。また電波は直進性で水平方向に発射するため範囲は限定され、通常、レーダー等の機器が発射する電波が人に影響を及ぼすことはない。

7.4 電波障害の対策

電波が人に影響を及ぼす可能性について、レーダー等の機器に電源が入っていないときは電波を発射しないため電波障害の危険性はなく、機器が運転し、かつ、レーダー照射エリアに近づいた場合に限って影響を受ける。

- (1) 電装工事でレーダーマストやアンテナタワーに上るときはレーダー等の機器の運転状態を確認し運転中は工事をしない。KY（危険予知）活動で電波の有害性を見積もる。
- (2) 前項で電装工事しなければならない場合、レーダー等の機器を停止させ電源を切ったことを確認し、工事中の旨、機器及びマストに表示した後で工事を行う。
- (3) マスト上での混在作業はしない
- (4) 工事中、レーダー等の機器が運転できないように禁止標識を操舵室のレーダー指示器、マスト登り口、電源に行う。
- (5) 安全を確保するために必要な場合は、適所に人を配置し監視させる。

なお、電波障害とは別にレーダーマストの電装工事では高所作業となるため、天候の確認はもとより、保護具のうち柱上安全带、荷揚げロープ等の墜落・転落災害の対策をとること。

第8章 火災・爆発の防止

火災とは、人が生活を行う上で最も身近な災害であると言っても過言ではありません。平成27年7月に総務省が発表した火災の状況によると、平成26年一年間で総出火件数は43,741件で前年より4,354件の減少、総死者数は1,678人、前年よりも53人の増加となっています。

出火原因は放火が1位、以下タバコ、コンロと続いています。

タバコ、コンロといった火の源があり、周囲に燃えるものと酸素が存在すれば火災につながる要素が全て揃っていることになるので、火災が発生するのは必然とも言えます。

8.1 火災の防止

燃焼には、次の3要素が必要となる。

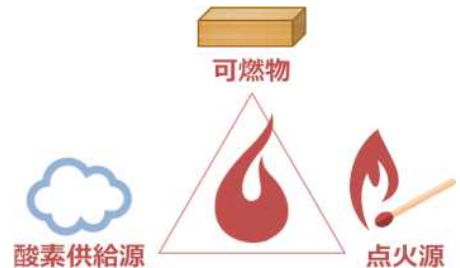
- (1) 点火源・・・必ずしも火である必要はありません。相応の熱も該当する。
- (2) 可燃物・・・物質の性状は様々です。個体、液体、気体等。
- (3) 酸素・・・酸素を含んだ空気、又は酸素単体。

上記の3要素が揃った時、火災へと発展します。

逆に言うと3要素のうち、一つでも欠ければ火災にはなりません。

冒頭のタバコ、コンロの周囲に可燃物が無ければ、火災には繋がらないということです。

従って、可燃物のそばには、**点火源**を持ち込まないという事が大原則になります。



8.1.1 出火防止

出火を防止するためには、出火の原因を知る必要があります。作業場内においては次のような事柄が主な出火原因として挙げられる。

- (1) 溶接、溶断作業時のノロ飛散
- (2) 放火
- (3) 啜えタバコ、ポイ捨て
- (4) トラッキング火災
- (5) 機械の整備不良による加熱
- (6) 電気製品、工具等の誤った使用による加熱

(1)から(6)に対する防止策を以下(1)-1から(6)-1で具体的に記載する。

(1)-1 溶接、溶断作業時のノロ飛散、グラインダーの火花の飛散に対する防止策

まず第一に、作業者は適切な保護具を着用、使用する。

点火源を扱う作業であるので作業着は化繊を避け、防炎加工が施された綿製品が望ましい。

次に、作業を行う周囲及びノロが飛散することが予見される範囲から可燃物を撤去する。

撤去することが困難な場合には不燃性のシートでそれらを覆い、さらにノロが周囲に飛散しないように不燃性のシートで作業箇所を囲う。

可燃性ガスの発生が考えられる場合は、作業前にガス濃度の測定を行う。(造船所に確認する。)

また手の届く範囲に消火器、消火水等を備える。

最後に一人作業とならないように監視する人員(火の番)を配置する。

(2)-1 放火に対する防止策

放火は主体的に防ぐことが出来ないとわれがちですが、放火する側が嫌がる事柄に着目すれば防止することは十分に可能です。

そのための第一歩として、作業場の整理整頓が挙げられます。

終業時に資機材を整理整頓し、作業場の清掃を行う。次に夜間人気がなくなるのであれば部外者に対する立入禁止を明示した柵やバリケード等の設置、施錠ができるものには施錠を行い、鍵は一元管理を行う。

可能であれば定期的に巡回を行うことが望ましい。

整理整頓をし、ある程度の人目がある環境を整備することは、不審者を遠ざけることに一定の効果があります。

(3)-1 啜えタバコ、ポイ捨てに対する防止策

職場環境の維持向上を目的としたスローガンに5Sがあります。

5Sとは整理、整頓、清掃、清潔、躰(習慣化)の略です。

ことタバコに関しては、この5Sの徹底が有効です。

作業場内を常に整理、整頓し、清掃を行い、清潔に保ち、そして躰(習慣化)を行う。

躰の意味合いとしては、作業中の啜えタバコを禁止して作業者に習慣化を図る。

喫煙場所を作業場内の決められた場所に設定し、喫煙場所以外での喫煙を禁止する。

タバコの吸い殻による延焼を防ぐため、喫煙場所の清掃を行い、常に清潔に保つ。

また点火源を作業場に持ち込まないためにも、

タバコやライターは指定された喫煙場所に保管し、作業場内に持ち込まないようにすることも有効な防止策となります。

消火器、消火水を備えることも有効です。



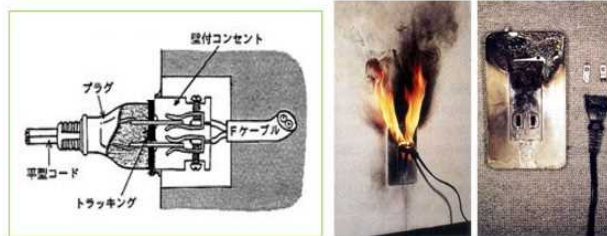
(4)-1 トラッキング火災に対する防止策

最近、注目されている火災の原因にトラッキング火災があります。

トラッキング火災とは、差しっぱなしのコンセントに埃が溜まり、または埃の溜まったコンセントを使用することにより、その埃に空気中の水分が吸収されて微電流が流れ、プラグ表面に炭化導電路（トラック）が形成されて、プラグとの間にスパークが発生し、出火するという火災です。

防止策としてはコンセントの差し込み口にカバーをすることや、コンセント周辺に埃が溜まらないように清掃を習慣化すること、夏季や冬季休業等、長い期間不在にする場合はプラグを必ず抜いておくことを習慣づけることが必要となります。

特に不在時の出火は早期発見が不可能となり、火災が深刻化しがちです。



東京消防庁より引用

(5)-1 機械の整備不良に対する防止策

機械の整備不良を原因とする火災の多くは、機械等からの油の漏洩や機械に堆積した埃に機械の整備不良による加熱や外部から飛散した点火源による出火です。

普段から、油漏洩の防止と定期的な整備点検により「可燃物」と「点火源」をなくすことが大切です。

(6)-1 電気製品、工具類の誤った使用に対する防止策

電気製品、工具類に起因する火災は、過電流による加熱が点火源になることです。

電気製品や工具類に接続する延長ケーブル、コードリールは適正な容量を有したケーブルで分電盤に接続し、分電盤には適正容量のブレーカーを設置します。

また、素人による結線や電動工具の修理は加熱発火の原因になります。絶対にやっけてはいけません。

8.1.2 消火器具

- (1) 消火器、消火ホースの設置場所を周知しておく。
- (2) 消火器、消火ホース等の消火機材は、決められた場所から勝手に動かさない。
- (3) 作業によって発生した残材、端材、加工くずは所定の場所に片づける。
- (4) 焦げ臭かったり、異臭がしたりなど普段と違うことを感じたら、必ず原因を確認し、すぐに作業責任者に報告し指示を仰ぐ。
- (5) 消火器の種類と用途を覚えるように努める。

※取り扱う材料等から適切な消火器を選択する必要がある。

消火器の種類 \ 適応火災	(A) 普通火災	(B) 油火災	(C) 電気火災
泡消火器	○	○	
二酸化炭素消火器		○	○
粉末ABC消火器	○	○	○
強化液消火器	○	○ (霧状)	○ (霧状)

(6) 普段から消火器、消火ホースの使用方法を訓練しておく。

8.1.3 火災が発生したら

火災が発生したら、次の3つの対応を心がける。

(1) 早く知らせる

火災を発見したら、まずは周囲に対して火事が発生したことを知らせてください。
ケガを負って声が出せない場合には、モノを叩くなど大きな音を出して周りの注意を集める。

小さな火であっても、必ず119番通報を行う。

(2) 早く消す

火が床などの横方向に広がっている間は、可能な限り初期消火を行いましょう。

但し必ず複数人数で行い、一人では決して行わないようにしましょう。

消火器を使って、素早く消火しましょう。

消火器が無い場合には毛布や布などで火を覆うなど、手近にあるものをなんでも利用しましょう。

但し、火災の原因の中には水を掛けることで燃焼を加速させるものがあるので注意が必要です。

(3) 早く逃げる

天井に火が燃え移ったら、直ちに消火作業を止めて避難しましょう。

服装や貴重品は気にせずに避難しましょう。

一度屋外に避難した後は、再び中に戻らないようにしましょう。

煙の中では、出来るだけ姿勢を低くし、濡れたタオル等で鼻と口を覆いましょう。

逃げ遅れた人がいる場合は、決して自身のみで助けようとはせず、消防隊に通報しましょう。

こうした対応を実際に行うことが出来るよう定期的に防災訓練を実施することが重要です。

8.1.4 災害事例

以下、3件の実際に起こってしまった災害事例を紹介します。原因は各々異なりますが共通しているのは、作業手順の誤りや、機械の誤操作、用途外使用など、注意してい

れば十分に防ぐことができる事例です。(日本造船工業会の災害事例集より引用)





[事例1] 酸素を溶接以外の用途に使用し作業着火災

業種 船舶造修業

被害 死亡1名

発生状況

艀装中の建造船のフォアピークタンク内のガス溶断作業時に、作業着に付いたペンキカス等のホコリをガス切断器の高圧酸素で払った後、ガス切断器に着火した瞬間に残留酸素で作業着が燃えて火傷を負い、死亡した。

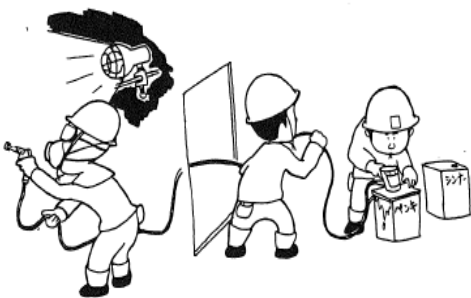
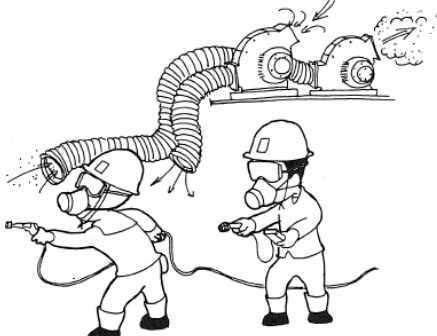
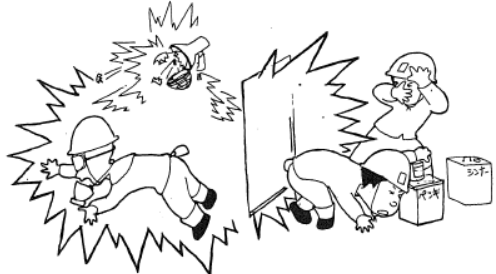
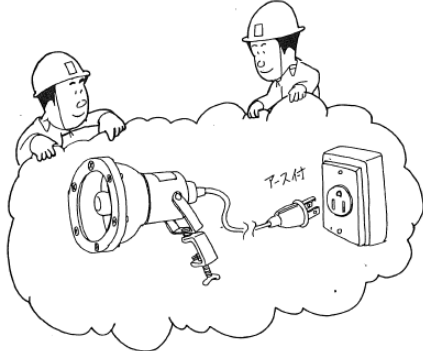
発 生 状 況	対 策 例
<p>フォアピークタンク内のマンホール拡大のためガス溶断作業を行っていた。作業着に焼けたペンキのカスが付着していたので高圧酸素で吹き払った。</p> 	<p>◇身体や作業着の清掃には酸素は絶対に使用してはならない。</p> <p>酸素の性質 ・他の物質の燃焼を助ける 支燃性ガスである。</p> 
<p>高圧酸素でペンキカスを吹き払った後に、酸素が作業着内に溜まっていたため、ガス切断器の点火と同時に作業着に火が燃え広がった。</p> 	<p>◇余分なホースはS字ハンガーやひも等で空中に吊るし、ノロや溶断片がホースに触れないようにする。 (一般的防火対策を実施する。)</p> <p>整理整頓</p> 

[事例2] 塗装作業中、照明用投光器が破損し、充滿した有機溶剤ガスに引火、爆発
業種 船舶造修業

被害 死亡1名

発生状況

修繕船のフォアピークタンクの塗装作業中、投光器が何らかのショックで破損、発火し、充滿していた有機溶剤ガスに引火し爆発が発生、被災者は吹き飛ばされて出血による多臓器不全により死亡した。

発生状況	対策例
<p data-bbox="227 556 696 620">換気が不十分でタンク内に有機溶剤ガスが充滿していた。</p>  <p>The illustration shows three workers in a confined space. One worker is using a spray gun, another is using a hose, and a third is near a paint can. The space is poorly ventilated, with a dark, hazy atmosphere.</p>	<p data-bbox="765 556 1241 658">◇換気用ファンを確実に、かつ有効に使用する。(排気用と給気用を設置。) ◇ガス濃度測定を適宜、実施する。</p>  <p>The illustration shows two workers in a tank. They are using large fans connected by hoses to circulate air. One fan is positioned to draw air out, and another is to bring fresh air in.</p>
<p data-bbox="227 1033 734 1136">投光器が何らかの原因で破損、発火し、充滿していた有機溶剤ガスに引火し爆発した。</p>  <p>The illustration shows a worker in a tank. A spotlight hanging from the ceiling has exploded, sending sparks and debris flying. The worker is cowering on the ground, and another worker is nearby.</p>	<p data-bbox="765 1033 1241 1097">◇照明器具は防爆型を使用する。電源のアースは確実に取る。</p>  <p>The illustration shows a worker in a tank using a large, explosion-proof spotlight. The spotlight is connected to a power source with a ground symbol and the text 'アース付' (grounded).</p>

[事例3] 溶接手直し作業中、グラインダーの火花が塗料缶の塗料に引火し、更に作業着に燃え移り火傷し死亡。

業種 船舶造修業

被害 死亡1名

発生状況

建造船の二重底内ブロック接合部の溶接手直し作業中、グラインダーの火花が、タッチアップ用塗料缶の塗料に引火。燃えている塗料缶を外に出そうとして運んでいる時に、火のついた塗料がこぼれ、作業着に燃え移り火傷し死亡。

発 生 状 況	対 策 例
<p>グラインダーの火花がタッチアップ用塗料缶に引火した。 火気作業区画の近くに塗料缶を持ち込んだ。</p> 	<p>◇火気作業区画の近くに塗料缶を持ち込まない。</p> 
<p>燃えている塗料缶を外に出そうとして運搬中、火のついた塗料がこぼれ、作業着に燃え移った。</p> 	<p>◇塗料缶の置き場には、消火器を設置する。</p> 

8.2 危険物

一般に危険物とは、引火性物質、爆発性物質、毒劇物あるいは放射性物質など危険性のある物質を総称することが多い。

これら危険物は、消防法、毒物及び劇物取締法、高圧ガス保安法、労働安全衛生法、火薬類取締法、その他規則、告示によりそれぞれ定義され、規制されています。

その中の消防法では、石油・アルコールなど、火災発生の危険性が大きい、火災が発生した場合に火災を拡大する危険性が大きい、火災の際の消火の困難性が高いなどの性状を

有する物品を「危険物」として第1類から6類まで指定し、火災予防上の観点から、その貯蔵、取扱い、運搬方法などについてハード、ソフトの両面から規制を行っている。

危険物薬品一覧（消防法による分類）

分 類		性 質	物 質 名 称
第1類	酸化性固体	その物自体は燃焼しないが、他の物質を強く酸化させる性質を持つ固体であり、可燃性物質と混合したとき、熱、衝撃、摩擦により分解し、きわめて激しい燃焼を起こさせる。	塩素酸カリウム 過塩素酸ナトリウム 硝酸アンモニウム 過マンガン酸カリウム
第2類	可燃性固体	火炎により着火しやすい固体、または比較的低温（40℃未満）で引火しやすい固体であり、出火しやすく、かつ、燃焼が速い。有毒のもの、燃焼のときに有毒ガスを発生するものがある。	三硫化リン 硫黄 鉄粉 マグネシウム ゴムのり
第3類	自然発火性物質 及び禁水性物質	空気にさらされることにより自然発火し、または水と接触して発火し、または可燃性ガスを発生する。	金属カリウム 金属ナトリウム 黄燐
第4類	引火性液体 第一石油類 第二石油類 第三石油類 第四石油類 アルコール類	液体であり、引火性をもつ	ガソリン、ベンゼン等 軽油。灯油等 重油等 潤滑油等 エチルアルコール等
第5類	自己反応性物質	固体または液体であり、加熱分解などにより比較的低い温度で多量の熱を発生し、または爆発的に反応が進行する。	ニトロセルロース トリニトロトルエン 過酸化ベンゾイル
第6類	酸化性液体	そのもの自体は燃焼しない液体であるが、混在するほかの可燃物の燃焼を促進する性質をもつ。	過塩素酸 過酸化水素 硝酸

これら危険物に関して、取扱責任者（保安監督者）はもとより、そこで働くすべての作業員に対して作業場において使われている品物が危険物に該当するか否か、その名称と性質に関する教育を行い、周知を徹底するように努め、保管場所や使用場所においてはその内容を表示するなどの必要があります。

第9章 酸素欠乏症及びガス中毒等の災害の防止

危険有害場所には通常安全衛生標識が設けられているが、それは危害というものは、目に見えないこと、気がつかないことが多いためである。一酸化炭素ガスや酸素欠乏空気は無色、無臭で、普通の大気と見た目では変わらない。

だからその危険を標識で教えることになる。

酸素欠乏、ガス中毒は、瞬時に発症し、かつ、救助で飛び込んだ救護者も二次災害に巻き込まれるという極めて危険かつ有害な疾病である。

9.1 酸素欠乏

酸素欠乏空気等は、いわゆるガスでないだけに、思いがけないところで遭遇する。

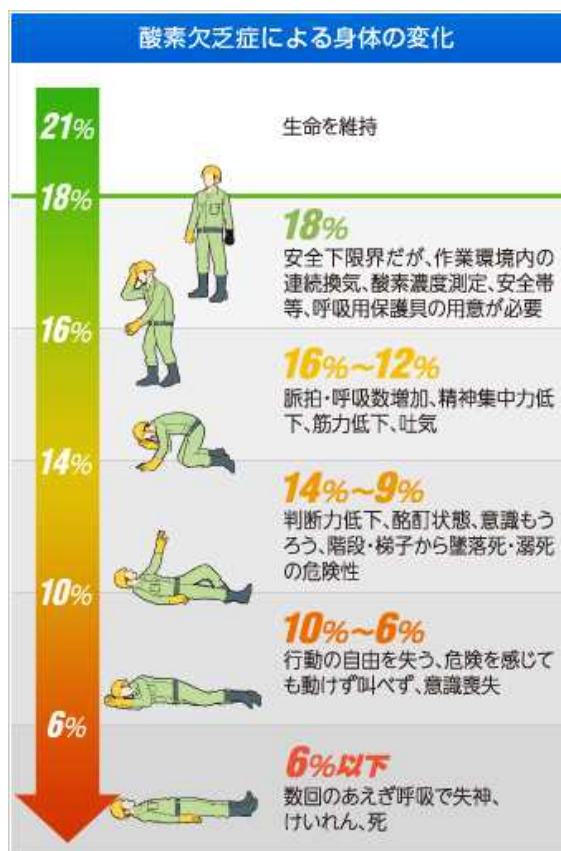
金属のさび、どこにでもいる細菌類、植物等、身の回りの多くのものが酸素を吸収する危険があるため、換気不良の閉鎖的、半閉鎖的な場所（タンク及び各種送受波器用レセス等）は特に注意が必要である。

9.1.1 酸素欠乏の原因

その原因を大別すると次の通りである。

- (1) 空気中の酸素の消費
- (2) 酸素含有量の少ない空気の噴出
- (3) 窒息性の気体（メタン、窒素、炭酸ガス等）による置換

酸素濃度と障害程度の関連は右の図のようにいわれている。



事故の内容を検討すると、次の共通した原因をあげることができる。

- (1) 換気しなかった。
- (2) 換気をしていても、それが十分でなかった。
- (3) 酸素濃度を測定せずに酸素欠乏の場所に立ち入った。
- (4) 救助者が空気呼吸器等を着用せずに救助しようとした。
- (5) 酸素欠乏危険作業主任者を選任していなかった。
- (6) 管理監督者・作業者が酸素欠乏症防止の知識を生かすできなかった。
- (7) 酸素欠乏危険作業従事者が特別教育を受講していなかった。



9.1.2 酸素欠乏の防止

- (1) 第一種酸素欠乏危険作業主任者又は第二種酸素欠乏危険作業主任者の選任

タンク内または送受波器用レセス内等の酸素欠乏危険作業場所での作業では、第一種酸素欠乏危険作業主任者又は第二種酸素欠乏危険作業主任者を選任し、作業方法を決定し、指揮を行うとともに以下の事項を実施する。

- (2) 換気

酸素欠乏による事故を防止するには、新鮮な空気での換気することが最も大切で、作業中はその場所の空気中の酸素濃度を18%以上に保つよう換気する。

また、換気の効果は測定によって確かめ、酸素濃度が18%以上であることを確認して立ち入る。

停電等で換気が中断した場合は、直ちに外部に退避する。

換気には、自然による方法と機械による方法があるが、自然換気の場合は計画的に必要な換気量を確保できないこと、効率のよい換気ができないこと、換気されないポケット部を残すことなど欠点が多いので、機械換気により実施することが大切である。

機械換気を行う場合は、次の点に留意する。

- ①適切な能力のある換気設備により換気する。
- ②送排気が短絡しないようにすると共に作業場所が均一に換気できるようにする。
隅角や凹部等にも換気が及ぶようにする。
- ③新鮮な空気の吹出口をできる限り作業者の作業場所に近づける。
- ④必要な動力源を確保しておく。

純酸素は爆発火災（火傷）や酸素中毒を起こす危険があるため、換気に使用してはならない。

- (3) 酸素濃度の測定

酸素濃度の測定に当たっては、次の点に留意する。

- ①原則として外部より測定する。

② 測定場所は、次の場所とする。

- a. 作業に伴って作業者が立ち入る箇所
- b. 作業場所の水平及び垂直方向にそれぞれ3点以上
- c. 酸素欠乏の空気が漏出し、又は滞留する恐れのある箇所

(4) 保護具等

換気できない場合及び酸素欠乏による被害者を救助するときなどは空気呼吸器等を使用する。

保護具については、次の点に留意する。

- ①爆発、酸化等の防止のため換気できない場合は、空気呼吸器等を使用する。
- ②転落の恐れのあるときは、安全帯を使用する。
- ③作業開始前に空気呼吸器、安全帯等を点検し、また作業場所には空気呼吸器、はしご、繊維ロープ等の避難又は救出用具を備える。

(5) 人員の点検と立入禁止

- ①作業場所への入場及び退場の際には人員を点検する。
- ②酸素欠乏危険作業場所には、関係者以外の立ち入りを禁止し、見易い場所に次の事項を表示する。
 - a. 関係者以外立入禁止
 - b. 酸素欠乏になる危険があること。
 - c. 立ち入る場合のとりべき措置
 - d. 事故発生時の措置
 - e. 空気呼吸器、安全帯、酸素濃度測定器、換気設備の保管場所

9.2 ガス中毒

私達の職場で比較的身近にある有毒ガスとしては、一酸化炭素、窒素酸化物、炭酸ガス、硫化水素、メタン等がある。

硫化水素が発生するおそれのある場所での作業には第二種酸素欠乏危険作業主任者を選任し、必要な事項を実施する。

これらのガスに晒されると頭痛、眼・鼻への刺激、めまい、疲労感、吐き気、呼吸困難等の症状を起こすことがあり、場合によっては意識を失うこともある。

また、肉体だけでなく、精神にまで異常を来し治癒しない場合も多く、未知の分野もあるため、その取扱には注意が必要である。

次の事項をよく守って、ガス中毒を起こさないように注意すること。



- (1) 狭い場所や換気の悪い場所でのシールドガス溶接やガス溶断作業では換気を十分に
する。
- (2) 保護具が必要なときは必ず正しく着用する。
- (3) 少しでも異常を感じた場合は、早くその場を退避し、上司に知らせる。
- (4) 安全性が確認されるまでは絶対に危険な場所に立ち入らない。
- (5) やむを得ず（人命救助等で）立ち入る場合は必ず2人以上で、定められた呼吸器や
マスク、保護衣等を用いると共に、他の人に監視してもらう。

9.3 有害物の取扱い

有害物は、生産現場だけでなく、事務職場で使われる設備や品物にも入りこんでいることがある。多くは少量では病気になることもないため、安易な気持ちで使われていたりする。

また、家庭で使われる接着剤にも溶剤が入っていたりするために、有機ガスの匂いがしても、あまり気にしない人が多い。

しかも多くの有害物は、慢性的に健康に障害を及ぼすので目立たないために気が付かない。

仕事では毎日同じものを取り扱うことが多い。毎日扱わなくても、毎日働いている職場を汚染すれば、長い間に健康を蝕むことになる。

有害物に対する指示は細心の注意が必要である。

- (1) 有害物を飛散させたり、床にこぼしたりしてはいけない。
少しぐらいはという気持ちがいけない。

例えば、洗油や機械油を平気で床にこぼす人がいる。

- (2) 有害物が入った容器（入っていた空き缶も）は密閉し、
有害物が飛散したり、ガスが発生しないようにする。

- (3) 有害物を勝手に持ち出したり、他の職場へ分けたり
しない。

汚れ落としに便利だからということで、いつのまにか全
職場へ持ち出されていた工場もある。

- (4) もちろん直接手で触れてはならない。

しかし、気が付かないうちに身体に
付着していることがあるので、作業した
手で飲食や喫煙をしないこと。

- (5) 作業服は目に見えなくても汚染している。

そのままの服装で飲食をしたり、帰宅したり
しない。



有機溶剤は皮膚
からも吸収される



- (6) 局所排気装置、全体換気装置や保護具は、定められたとおりに活用すべきで、自分の感覚だけで使用を判断しない。
- (7) 作業後の清掃は、有害物を扱ったときには、特に厳重に励行すべきで、工作中的の直接的な侵入より、ほこりや汚れからの間接的な侵入の方が気が付かないために危険である。
- (8) 有害物の表示や注意は、勝手に移動させたり、汚したり、他の障害物で見えなくならないように注意する。

第10章 救命・応急処置

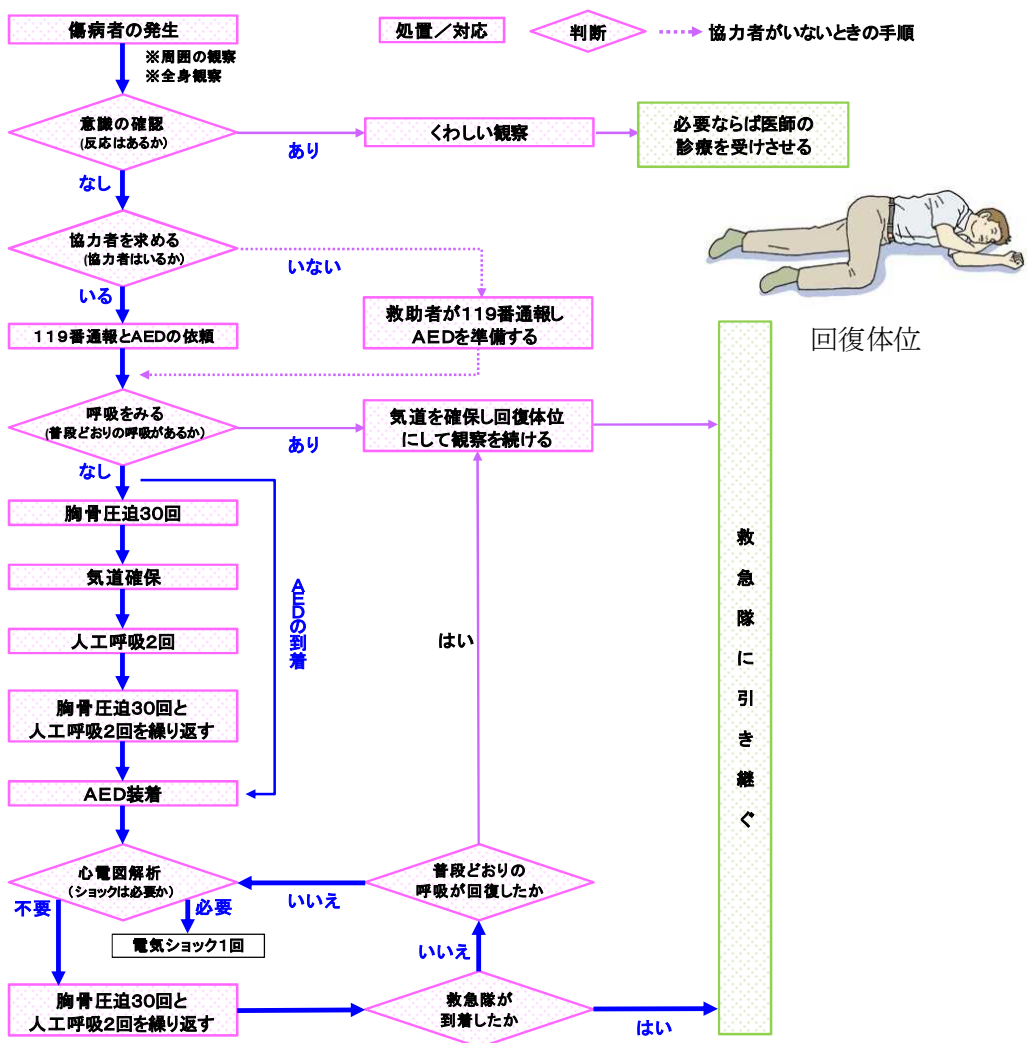
10.1 一次救命処置（BLS：Basic Life Support）とは

一次救命処置とは、心肺蘇生やAEDを用いた除細動など、心臓や呼吸が停止した傷病者を救命するために行う緊急処置のことです。

また、気道に物が詰まり呼吸ができなくなった場合、そのまま放置すればやがては心臓も停止してしまうので、それを取り除くこと（気道異物除去）も一次救命処置に含まれます。

これら一次救命処置は、傷病者の社会復帰において大きな役割を果たします。

10.1.1 一次救命処置の手順（心肺蘇生、AEDを用いた除細動）



日本赤十字社ホームページより引用

10.1.2 一次救命処置の具体的な手順

(1) 傷病者の発生

「人が倒れている！」と周囲に知らせることで、協力者を募る。

(2) 周囲の状況の確認

まず周囲の状況を確認します。危険物や爆発雰囲気、火災等の二次事故の危険がないことが確認できてから傷病者に近づきます。

(3) 全身の観察

傷病者の頭から足先まで観察し、顔色や大出血等がないか確認します。

(4) 意識の確認

「もしもし大丈夫ですか？」と傷病者に声を掛け、意識の有無を確認する。

意識がある場合は、傷病者が最も楽な姿勢をとらせ、観察を続ける。

(5) 大きな声で複数の協力者を求める

「誰か来てください。」と大きな声で周囲に協力者を求める。

複数の協力者が得られた場合は、119番通報とAEDを探すように依頼する。

※協力者の名前を聞くことも重要

※協力者が1人だった場合は119番通報とAEDを持ってくることを依頼する。

※協力者が得られない場合は、救助者自身が携帯電話または公衆電話から119番通報する。但し、短時間で通報が可能な場合に限る。

※協力者が得られず、AEDの所在が明確である場合は、119番通報をした後、まずはAEDを持ってくる。

(6) 心肺停止の判断（呼吸をみる）

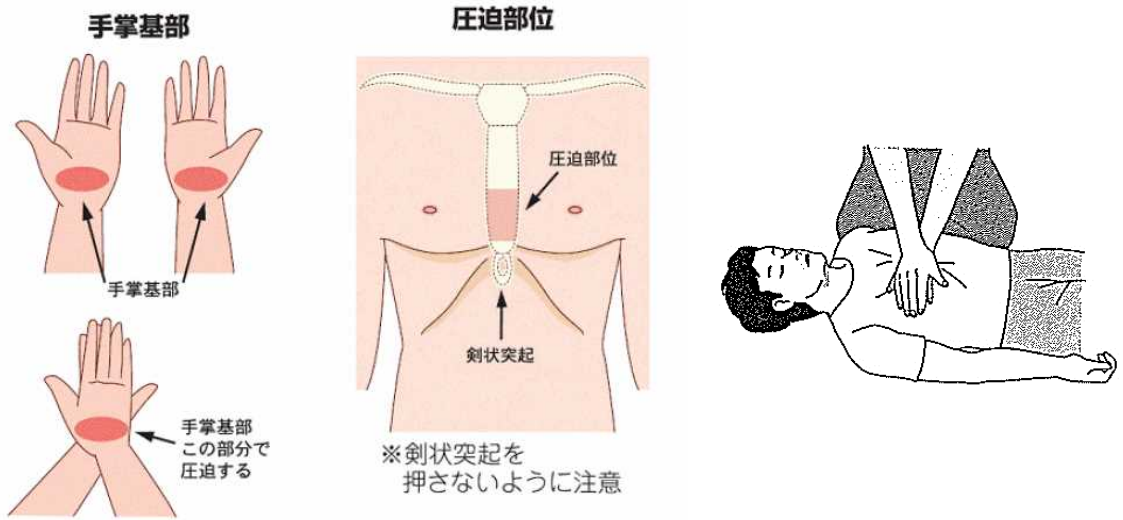
傷病者の斜め上から胸部と腹部の動きを3秒以内で確認し、次に6秒以内で再度確認する。（全体で10秒以内に確認）

※呼吸をみる際、時間を数えるための声は出さない。

※普段通りの呼吸があれば回復体位にして観察を続ける。



(7) 胸骨圧迫 (30回)



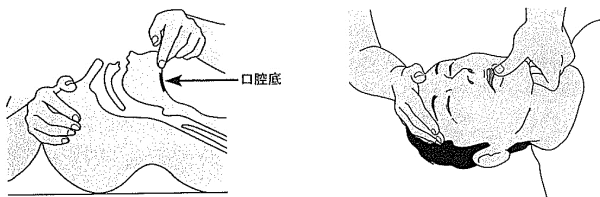
傷病者の胸の真ん中に救助者の片方の手の手掌基部を置き、その上にもう一方の手を重ねます。肘を伸ばして救助者の肩が圧迫部位の真上になるような姿勢で、脊柱に向かって垂直に胸骨を押し下げます。

その際、腕の力で押すのではなく、上半身の体重を利用して一分間に100回のペースで胸が少なくとも5cm沈み込む程度に強く、速く、絶え間なく30回押し込み続けます。

※胸骨圧迫の効果が最大限に得られるように、傷病者を固い床面に仰向けに寝かせてから胸骨圧迫を行います。

※胸骨の下側に剣状突起があります。ここを強く押すと、折れて内臓を損傷する危険があるので、押さないように注意します。

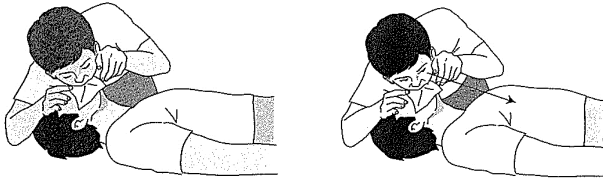
(8) 気道確保



傷病者の下あごを引き上げて頭部を後方に傾けることによって喉の奥を広げ、空気(息)を通りやすくする方法です。傷病者の頭側にある救助者の手を傷病者の額に、他方の手の人さし指となか指を下あごの先の骨の部分に当てます。

続いて下あごを引き上げるようにして、額に置いた手で頭部を後方に傾けます。

(9) 人工呼吸※



救助者の吐く息（呼気）を傷病者の口または鼻から吹き込む方法です。

人の吐く息（呼気）は、傷病者の生命を保つのに十分な酸素（16～18%）を残しています。

傷病者の気道を確保したまま、額を押さえている方のおや指とひとさし指で傷病者の鼻をつまみ、自分の口を大きく開いて傷病者の口を覆うように密着させます。

傷病者の胸を見ながら、胸が上がるのが分かる程度（約1秒間）、息を吹き込みます。

息を吹き込んだら、傷病者の息を自然に出させるためにいったん口を離し、鼻をつまんだ指も離します。再度鼻をつまみ、口を覆って息を吹き込みます。

1回目の吹き込みで胸が上がらなかった場合には、2回目の吹き込みを行う前に気道確保をやり直してから吹き込みを試みます。

但し、うまく胸が上がらない場合でも、吹き込みは2回までとし、次の胸骨圧迫の開始までの中断時間が10秒以上にならないようにします。

注※：2010年心肺蘇生法国際ガイドラインにより胸骨圧迫が最優先とされ、気道確保及び人工呼吸は省略することが可能となりました。

人工呼吸の必要性が一次救命処置を行うにあたり、一般人が救助を敬遠する理由の一つとなっていた背景があります。

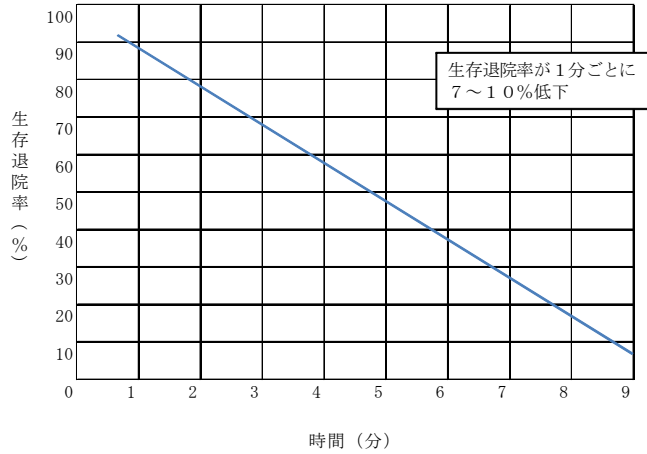
(10) 胸骨圧迫と人工呼吸の繰り返し

AEDが到着するまでの間、絶え間なく胸骨圧迫と人工呼吸を繰り返します。

(11) AEDを用いた除細動



心室細動の時間経過による生存退院率（参考文献により引用）

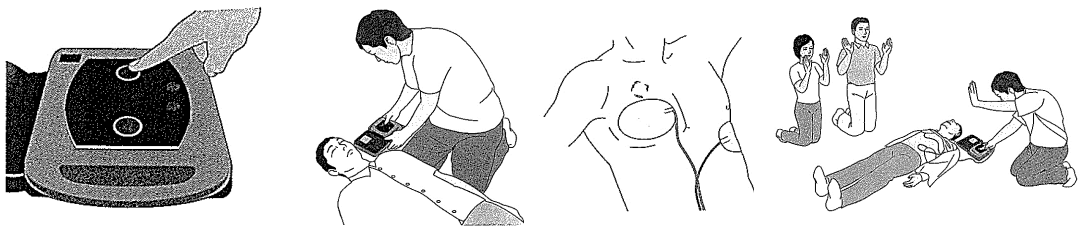


AEDは電源ボタンを押す、あるいはふたを開けると自動的に電源が入るので、それ以降は音声による指示と点滅するランプに従って操作を行います。

誰でも操作が可能な機械ですが、使い方を誤ると傷病者はもとより救助者にも危険が及びますので、日頃から取扱いに関する訓練を行う事が重要です。

心肺蘇生を行っている途中でAEDが届いたら、救助者が直ちにAEDを使う準備をし、協力者に心肺蘇生を依頼します。

- ①AEDの電源を入れる
- ②電極パッドを傷病者に貼る。
- ③心電図の解析
- ④電気ショックの実行
- ⑤心肺蘇生



10.1.3 心肺蘇生とは

傷病者に反応が無く、呼吸が無い、異常な呼吸が認められる場合は心肺停止と判断し、胸骨圧迫と人工呼吸を行い、循環と呼吸の機能を代行して救命する手当を心肺蘇生といいます。

人間が生きている限り、体の全ての細胞はいつも酸素を必要とし、老廃物として二酸

化炭素を排出しています。酸素が供給されなくなると、直ちに脳の神経細胞の機能に重大な変化が起こり始めます。心停止後ただちに心肺蘇生が実施されなければ、低酸素状態により傷病者の回復の機会は著しく減少します。

放置しておけば死亡するような傷病者でも、現場で直ちに心肺蘇生が実施されれば、救命されることがあります。一次救命処置の効果は、いかに迅速に心肺蘇生を開始するかにかかっています。呼びかけに反応が無く、普段どおりの呼吸が無い場合には、ためらうことなく直ちに心肺蘇生を開始します。

心肺蘇生は、AEDによる心電図解析や電気ショックが行われている間を除き、できるだけ絶え間なく続けることが大切であり、傷病者が（嫌がって）動き出すか、医師または救急隊などに傷病者を引き継ぐまで続けます。心肺蘇生によって一番大事な心臓や脳に血液を送り続けることは、AEDによる心拍再開の効果を高めるためにも、脳に後遺症を残さないためにも重要です。

また人間の死の判断は、医師以外の方がしてはなりません。したがって、次の場合を除き、救助者の判断で心肺蘇生を中止してはなりません。

- (1) 傷病者が（嫌がって）動き出す、うめき声を出す、見るからに普段通りの呼吸が現れた場合。但し、普段通りの呼吸が回復して心肺蘇生を中止した後も傷病者の状態を観察しつづけ、再び普段通りの呼吸がなくなった場合には心肺蘇生を再開します。
- (2) 救急隊（あるいは専門の救護者）に傷病者を引き継ぐことができる場合。
- (3) 救助者に疲労や危険がせまり、心肺蘇生の継続が困難になった場合。

※胸骨圧迫を連続的に行う事は、相当な運動量を必要とします。

10.2 その他の救命・応急処置

10.2.1 出血

- (1) 出血したときは、傷口にタオル、ハンカチ、ガーゼ等を直接当て出血が止まるまで圧迫する。

傷口を心臓より高い位置にすると効果があがる。

現場での被災の場合は、傷口が汚染されることが多いので水道水等で傷口を良く洗い清潔な状態にすることが大切である。

- (2) 圧迫だけで止血できないときは、止血帯を巻く。

ネクタイ、タオルを利用して（針金や細いひも等の幅の狭いものは使用してはいけない。）傷口よりも少し心臓に近い部位に堅く二重に回して半結びにする。

次に棒やスパナ等を結び目においてから本結びにする。

棒やスパナ等を回転させて、血が止まるまで締め上げたあと固定する。

止血帯を巻いた時刻が誰にでも分かるように、巻いた時間や部位をサインペン等で書いておくことなどが必要である。

10.2.2 感電

被災者がまだ電気設備に触れている場合は、すぐに電源を切る。

電源を切れない場合には、乾燥した清潔な長い絶縁体を使って、被災者と電源を引き離す。

被災者を電源から離れたら、必要に応じて心肺蘇生を行う。

外見上、特に異常が見受けられない場合でも、身体の内部でひどい火傷を負っていることがありうるので必ず医師の診察を受けること。

10.2.3 酸素欠乏症

酸欠の疑いがあるときは作業を直ちに中止して新鮮な空気の所に退避する。

酸欠で被災した者を救出するときは必ず空気呼吸器等を着用して行き、被災者を新鮮な空気の場所に移す。

呼吸停止の場合には、直ちに心肺蘇生を行う。

酸素吸入を行い保温に注意する。

救急車を呼ぶなど、一刻も早く医療機関へ運ぶこと。

10.2.4 熱中症

熱中症とは、高温環境下で発生する障害の総称である。

(1) 熱痙攣

高温の環境下で作業や運動をした時などに起こる、痛みを伴った筋肉の痙攣(けいれん)であり、吐き気や腹痛を伴います。大量の発汗があるのに水分を補給しなかったり、塩分を含まない水分のみを補給したときに起こり、体温の上昇があってもわかりません。

(2) 熱疲労

高温の環境下で、ことに蒸し暑いところで、疲労感、頭痛、めまい、吐き気などの症状が認められます。大量の発汗による脱水症状であり、汗の蒸発による熱放散が不足するために体温は上昇します。

(3) 熱射病

高温の環境下で体温調節機能が破綻した状態をいいます。異常な体温の上昇と興奮、錯乱、痙攣(けいれん)、昏睡(こんすい)などの意識障害が特徴です。

発汗の停止によって皮膚は乾燥し、手当が遅ればショックや細胞・臓器障害に陥り、死亡することもあるので危険です。

(1)から(3)に対して以下の手当を速やかに行う。

①風通しが良い日陰や冷房の効いた所に運び、衣類をゆるめて楽にします。

②本人が楽な体位にしますが、顔面が蒼白で脈が弱いときには、足を高くした体位

にします。

- ③意識があり、吐き気や嘔吐などがなければ、水分補給をさせます。スポーツ飲料（塩分が含まれている）か、薄い食塩水などを飲ませます。
- ④皮膚の温度が高いときには、水で全身の皮膚をぬらし、あおいで風を送り体温を下げます。
- ⑤皮膚が冷たかったり、震えがあるときには、乾いたタオルなどで皮膚をマッサージします。
- ⑥このような手当をしても、熱痙攣(けいれん)や熱疲労の症状がおさまらないときは、できるだけ早く医師の診療を受けさせます。
- ⑦熱射病の症状があるときは、急いで医療機関に搬送します。
- ⑧意識がないときは、一次救命処置の手順により手当を行います。

10.2.5 火傷

できるだけ早く火傷を受けた部位を流水、氷水中に痛みがなくなるまで浸す。

身体の部位によって浸せないときは水をかけたり冷水湿布で冷やす。

水泡（みずぶくれ）があるときは破らないようにする。

着衣が皮膚に付着しているときには無理に剥がさず、そのまま上から冷水で冷やし、周囲から切り取り、医師の手当てを受ける。

化学物質による火傷は、流水で皮膚に付いた化学物質をできるだけ早く洗い流す。

医師には有害物の名称を必ず告げる。

火傷の程度のひどい場合や受傷面積が広い場合には速やかに医師の診察を受けることが大切である。

10.2.6 異物が目に入った場合

眼は絶対にこすってはいけない。むやみにこすると、角膜に異物が突き刺さることがある。涙と共に自然に出てくる場合がある。出ないときは、まぶたをひっくり返し、濡らした清潔なガーゼ又は脱脂綿で静かに拭き取る。

鉄粉等が眼球に刺さったときは、それを取り出そうとせずに医師の手当てを速やかに受ける。

化学物質が目に入った場合は、直ちに多量の水道水あるいはやかんの水でよく洗う。

流水又は洗面器の中に水を入れ、その中に顔をつけて眼をパチパチするなどして洗い流す。医師の診察を必ず受ける。

※薬品の性質等により応急処置の方法は異なるので、日頃取り扱う物質については習得しておく。

10.2.7 怪我創傷

手当とする人の手を清潔にして、流水で傷の部位をよく洗う。

その後ガーゼか包帯を当てること。出血が激しい場合は止血を優先させる。

10.2.8 骨折

傷害を受けた部位を固定する。このとき、骨折した所を無理に真っ直ぐにしようとしてはいけない。患部をできるだけ動かさないように副木を当て固定して医療機関へ運ぶ。

10.2.9 薬品による急性中毒

風通しのよいところに寝かせ、衣服を緩めること。作業着が薬液で汚染されているときはハサミ等で衣服を切り裂き、身体を清潔に洗ったうえ毛布等でくるみ、暖かくして医師の診察を受ける。

医師がきたら必ず有害物の名称を報告する。

※薬品の性質等により応急処置の方法は異なるので、日頃取り扱う物質については習得しておく。

10.2.10 ガス中毒

直ちに119番通報します。

※意識がはっきりしていて症状が治まっても出来るだけ早く医師の診療を受けさせます。

新鮮な空気のところへ傷病者を運び出し、衣類を緩めます。

※意識があっても、歩かせてはいけません。

※体を起こしたり、ゆすったりすると、吐くことが多いので、静かに運びます。

保温します。

意識がなければ、一次救命処置の手順により手当を行います。

※救助者は救助に際しては引火性のガスによる爆発のおそれや、化学薬品などによる二次事故の危険があるため、周囲の状況を観察し、救助者自身の安全の確保に努めます。

10.3 現場における救急処置のポイント

- (1) 症状を把握する。
- (2) 自分にできる範囲のこを行う。
- (3) 予め、救急隊への連絡方法や処置の仕方を練習しておく。

10.4 災害が発生したときの緊急措置

災害が発生したときは、被災者の救出を最優先に行うが、同時に被害を最小限に止めるよう二次災害の防止に努める。

- (1) 直ちに災害に結びついた作業設備の運転あるいは作業を非常停止する。
- (2) 被災者を救出する。
- (3) 応急手当ををする。
※あくまでも医師または救急隊などに引き継ぐまでの救命手当・応急手当にとどめる。
- (4) 救急車の手配をする。
- (5) 上司に報告する。関係者（家族等）に連絡する。
- (6) 災害原因の調査を備え、現場保存に努める。
- (7) 作業者の気持ちを落ち着かせる。
- (8) 救助者自身の安全を確保する。
- (9) 原則として医薬品を使用しない。
- (10) 必ず医師の診療を受けることをすすめる。
- (11) 死亡の診断を行わない。

10.5 応急措置を行うに当たって日頃から留意すべき事項

- (1) 救急用具のある場所を明示しておく。
- (2) 救急用具の内容を点検し、常に整備し、使用訓練を定期的に行う。
- (3) 緊急時の連絡網を作業者に周知しておく。

付録1 安全標識

電装作業の現場において、安全に関する警告、指示、情報等を一目で分かるための安全標識は、「JIS Z 9104-2005」を基にしたものであり、以下にその一般事項を記述する。JISでは英語が併記されているが、これとは別にその地域に合った外国語を併記することが望ましいとされている。

1. 安全標識の意味による種類

(安全標識の例は、ユニット株式会社提供)

1.1 禁止標識

危険な行動を禁止するために用いる。

基本形
基本形



第一種標識
図記号 (例)



第二種標識・第三種標識
組合せ標識 (例)
基本形+図記号+補助標識



1.2 指示標識

作業に関する指示又は修理・故障の表示に用いる。

基本形



図記号 (例)



一般表示

組合せ標識 (例)



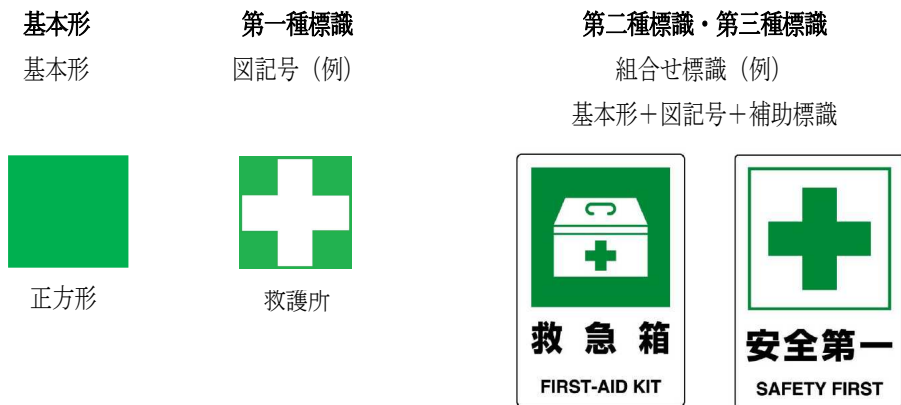
1.3 警告標識

危険な箇所及び行為の警告、安全義務を怠る行動又は不注意によって危険が起こるおそれがあることに注意を促すために用いる。



1.4 安全状態標識

安全・衛生意識の高揚、救護に関する情報提供、非常口、避難場所等の表示に用いる。



1.5 防火標識

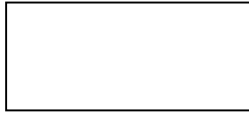
火災の発生の恐れがある場所、引火又は発火のおそれがあるもの、及びその所在位置並びに防火・消火の設備があることを示すために用いる。



2. 補助標識

標識の主要な目的を更に明確にするために、補助情報を提供する標識。方向を示す矢印も含まれる。

基本形



長方形

組合せ標識 (例)



3. 電装工事の現場において、よく使用されている安全標識例

防火標識



禁止標識



指示標識



警告標識



安全状態標識

補助標識



4. その他の電気関係標識例



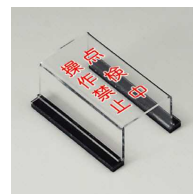
テープ1



テープ2



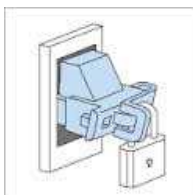
テープ3



マグネット



吊り下げ標識



ブレーカとってロック

参考1 電装業の労働災害の実情

労働災害発生概況及び労働災害防止意識に関するアンケート調査を主要会員を対象に次のとおり実施した。

調査期間：平成25年1月～平成26年12月

調査会社数：336社

回答会社数：62社 回収率：18%

労働災害が発生していた会社数：8社

労働災害が発生していた件数：8件

1 調査結果の概要

労働災害防止意識に関する調査結果は、表1のとおりである。

安全意識はかなり高いが、事故発生の要因分析・防止対策にも有効な『ヒヤリ・ハット』、『K. Y. T.』及び『指差呼称』の導入・実施が前回の調査と同様に疎かにされているところもあるので、これらの積極的な導入を推奨したい。

また、一部には基本的な労働災害防止のための安全教育、保護具の確認等が実施されていないところもあるが、当たり前の『安全行動』を日頃から、各社に合った方法で地道に続けることが必要である。

労働災害発生の具体的内容に関する調査結果は、表2のとおりである。

事故の発生は、あらゆる場所において、あらゆる作業において発生することを示している。

経験年数から見ると5年未満と20年以上の者で発生件数が高い、また、年齢的には40歳以上が高くなっている。

災害の程度は、60日以上休業になっている被災者が1人あり、本人や家族の肉体的・精神的苦痛や経済的な打撃はもとより、社会的損失、事業経営にも重大な影響を与えていることがうかがわれる。

『安全第一』で『安全意識とその実行』に継続的に努力していくことが重要である。

2 電装工事における労働災害の実例

2.1 アンケートに記載された労働災害の実例

(1) 新造船艀装中に居住区デッキ裏の配線作業を行っていた際に、1. 2 mの脚立への昇降時転落し顔面を床に打ち受傷した。

部屋の照明が設置されていなく、ヘッドライトで作業を行っていた。

脚立への3点タッチの昇降をしていなかった。

左頬骨骨折で不休災害、6日の軽作業となった。

【事故後の対策】

①各作業場でKYを実施

②作業指揮者は作業前に照明灯の準備について確認

③脚立にグリップを取り付けた

(2) 新造船艀装中に上甲板暴露部船首部パースウインチ前の配線作業を行っていた際に、手を掛けた板台が固定されておらず転倒し受傷した。

左肋骨にヒビがはいり、3日間の休業災害となった。

(3) ドック内の修繕船でマスト上のレーダー換装作業を行っていた際に、レーダーが装備されているステージへ行くためにステップからステージへ移動しようと右足あげた時にバランスを崩して体が前のめりになり手摺りの角に右肋骨を強打し前転しながら3m30cm下のコンパステッキに墜落して受傷した。

右肋骨骨折で3日間の休業災害となった。

安全帯を掛けていなかった。

古いケーブルを輪にして電路に固縛していたが、バランスを崩した際にこの輪に足を取られて転倒、墜落に至った。

【事故後の対策】

①同作業を行う作業員に対してステップ、フック掛けの場所を周知させた。

②ケーブルを固縛しておく位置に注意して作業する。

③電路がステージの右舷側に集中しており、ステップも右舷側に設置され昇降時の障害物が多いため、今後は設計段階でステップの位置を左舷側に変更するよう要請した。

④タラップ昇降作業が発生する場合は、安全ブロックを設置して安全帯をかけてか

ら昇降する。

⑤作業員へ定期的な安全教育を行い作業方法の周知徹底を行う。

⑥墜落防止用に手摺を設置する。

- (4) 陸上での工事（公立学校内）で教室の天井に機器取付作業実施していた際に体調不良となった。

緊急に病院へ搬送し診断を受けた結果、熱中症と診断を受けた。

3日間の休業災害となった。

- (5) 修繕船の機器の整備・点検作業を行っていた際に、下船しようとしたときに足を滑らせて転落し受傷した。

右肩棘上筋断裂で60日間の休業災害となった。

廃船と修繕船が2隻横に並べて係船していたが、外側に係船していた修繕船から廃船側に移り移る際に無理な姿勢でブルワーク越しに移動してしまった。

【事故後の対策】

①無理な姿勢をとらず、確実な動作で移動をするように指導した。

- (6) 上架中の修繕船から梯子で下船する際にバランスを崩して地面に転落した。

背中への打撲で不休1日の軽作業となった。

落下した地面に雪があったため、軽傷ですんだ。

【事故後の対策】

①梯子での昇降の際は必ず2人以上で行い、梯子を下で支えることとした。

- (7) 修繕船の定期・臨時検査中に機関室上の甲板を機器を探して移動中にビニル養生床が落とし穴となって約1.5m下の機関室に落下した。

機関室のエンジンを陸揚げした開口部にビニル養生してあったが知らずに踏み込んで転落した。

【事故後の対策】

①足元にも注意をするように指導した。

- (8) 新造船艀装中のフロートタンク塗装中に爆発が発生し、作業員が死亡した。

ダクトファンをタンク内に入れて作業をしていたため、引火し爆発した。

【事故後の対策】

①防爆ファン、防爆ダクトの設置、防爆灯の使用

- ②ファンをタンク内に持ち込まない。
- ③作業手順の改正及び作業前確認の徹底

2.2 アンケート調査以外の労働災害の実例

「参考 2 電装業の災害事例（造船工業会調べ）」を参照

表1 労働災害防止意識

1/2

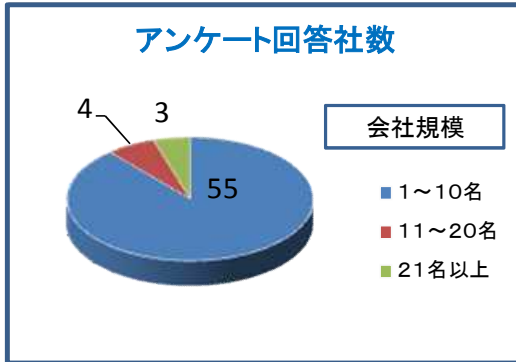
項目／具体的内容	会社規模(電装作業従事者数)			合計
	1～10名	11～20名	21名以上	
1. アンケート回答社数	55社	4社	3社	62社
2. 全回答に対する会社規模毎の比率	89%	6%	5%	
3. 労働災害件数	5件	1件	2件	8件
4. 労働災害発生事業社の全電装作業従事者	26人	14人	79人	119名
5. 一人あたりの災害発生件数	19.2%	7.1%	2.5%	6.7%
6. 発生事業場(場所)				
(1) 自社構内	1			1
(2) 他造船所	1	1	2	4
(3) 他岸壁	1			1
(4) 沖修理				0
(5) その他	2			2
7. 安全意識について				
(1) リスクアセスメントを実施していますか				
はい	36	3	2	41
いいえ	19	1	1	21
(2) 一般安全教育を実施していますか				
はい	48	4	3	55
いいえ	7	0	0	7
(3) 電装に関する安全教育を実施していますか				
はい	43	4	3	50
いいえ	12	0	0	12
(4) 「服装の状況」を作業の前に確認していますか。				
はい	50	3	3	56
いいえ	5	1	0	6
(5) 「保護具」の着装を作業の前に確認していますか。				
はい	51	4	3	58
いいえ	4	0	0	4
(6) 「ヒヤリ・ハット」の収集・分析をしていますか。				
はい	35	4	2	41
いいえ	20	0	1	21
(7) 「危険予知訓練(K. Y. T.)」を実施していますか。				
はい	35	3	2	40
いいえ	20	1	1	22
(8) 安全確認のために「指差呼称」を実施していますか。				
はい	25	3	2	30
いいえ	30	1	0	31
(9) 2m以上の高所作業に対する安全対策を考えていますか。				
はい	52	4	3	59
いいえ	3	0	0	3

表1 労働災害防止意識

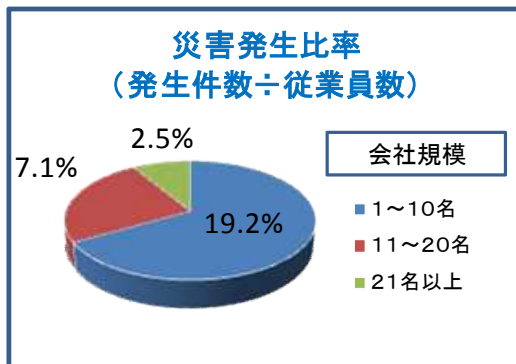
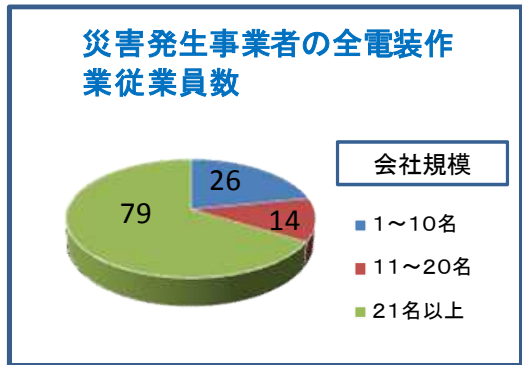
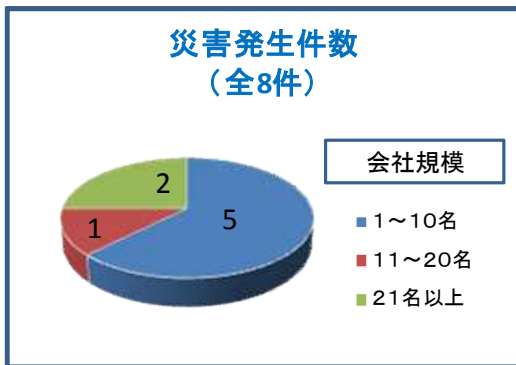
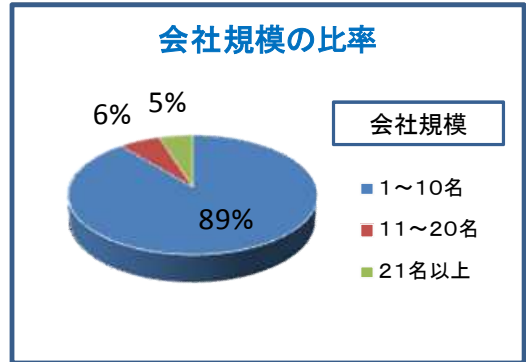
2/2

項目/具体的内容	会社規模(電装作業従事者数)			合計	
	1~10名	11~20名	21名以上		
7. 安全意識について(つづき)					
(10) マスト作業に対する作業中止条件を特に考えていますか。					
	はい	42	4	2	48
	いいえ	12	0	1	13
【「はい」の回答の場合の具体的条件】					
① 大雨(以下は含まず)		18	1		19
30mm以上		1			1
50mm以上		1			1
② 強風(以下は含まず)		17			17
風速毎秒5m以上			1		1
風速毎秒10m以上		3			3
風速毎秒15m以上		3			3
③ 大雪		11	1		12
④ 雷		4			4
⑤ 波浪		2			2
⑥ 体調不良		1			1
⑦ レーダー等電波発射時		1			1
⑧ 作業者又は作業責任者の判断による		4	1	1	6
⑨ マスト付近でのクレーン作業中		1			1
⑩ クレーン運転者の判断を参考		1			1
⑪ 元請け(造船所)の指示による			1	1	2
⑫ マストは先行艀装を行うのでマスト上での作業はなし		1			1
(小計:複数回答あり)		69	5	2	76
(11) 上記以外で行っている「安全対策」がありますか。					
	はい	19	1	2	22
	いいえ	30	2	1	33
【「はい」の回答の場合の具体的対策】					
① 熱中症対策		4		1	5
② 朝礼にて安全教育の実施		6			6
③ 作業時の声かけ		1			1
④ OHSAS(労働安全衛生マネジメントシステム)の導入		1			1
⑤ 安全ミーティング(毎週)		1		1	2
⑥ 安全ミーティング(毎月)		1		2	3
⑦ 反転ブロックによる作業		1			1
⑧ ラジオ体操・ストレッチ		3			3
⑨ 現場パトロール		1			1
⑩ 安全帯の着用確認		1			1
⑪ 高所作業時の落下防止確認		1			1
⑫ 安全・衛生・職長教育の受講		1			1
⑬ 社内安全衛生協議会の実施		1			1
⑭ 各作業現場において想定される事故を教育		1			1
⑮ 高所作業車を使用		1			1
⑯ 元請け(造船所)の指示による			1		1
⑰ 通船乗船時の安全教育			1		1
⑱ 船底作業時の安全教育			1		1
(小計:複数回答あり)		25	3	4	32

労働災害防止意識

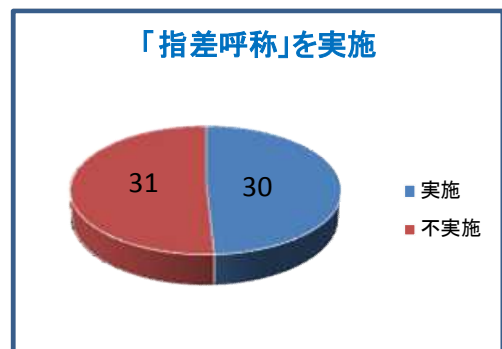
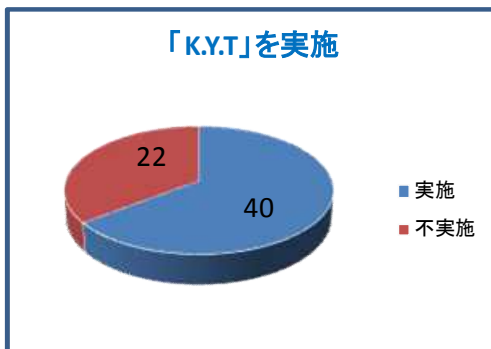
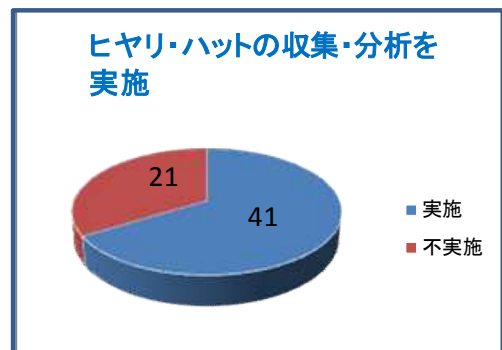
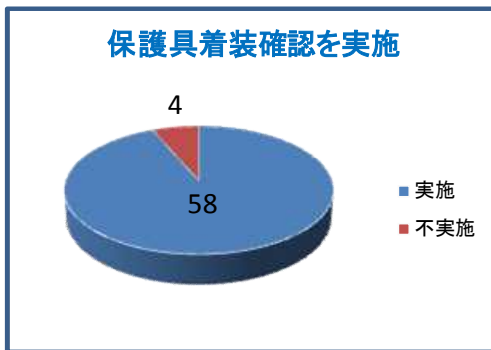
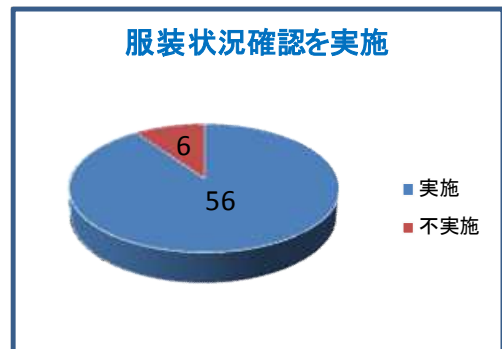
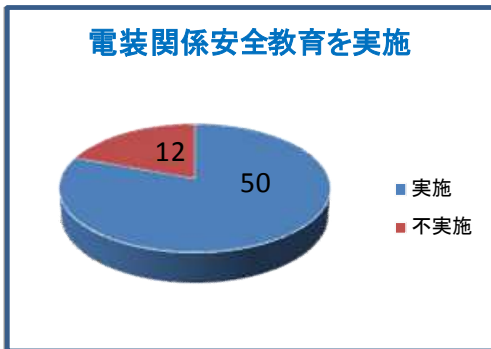
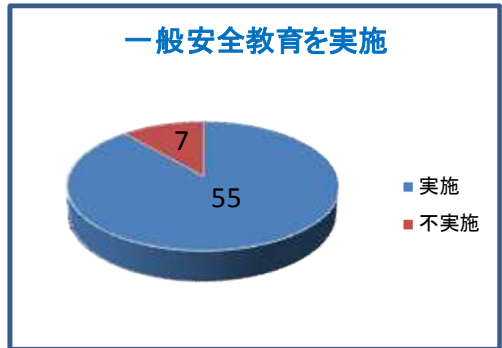
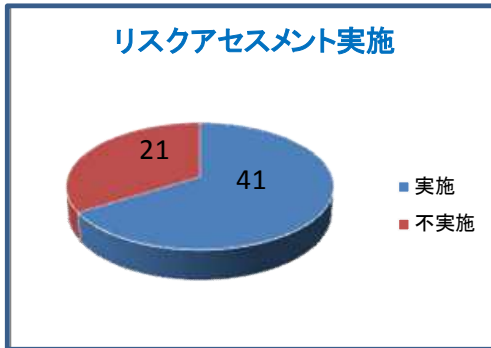


336社中アンケート回答62社



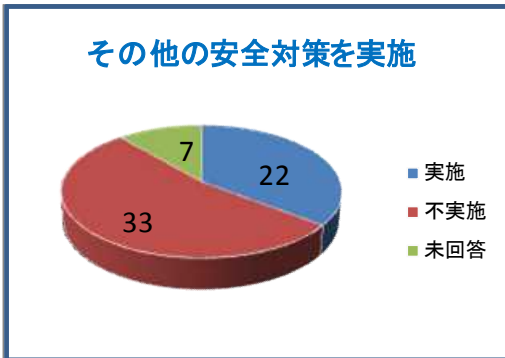
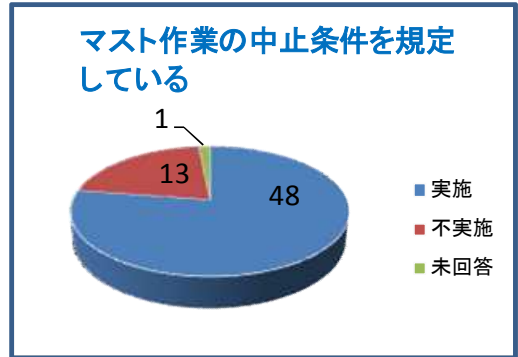
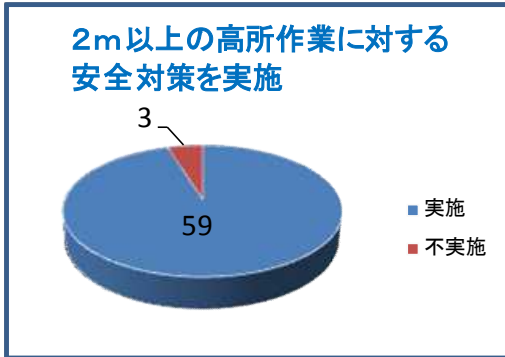
安全意識について

アンケート回答62社



安全意識について

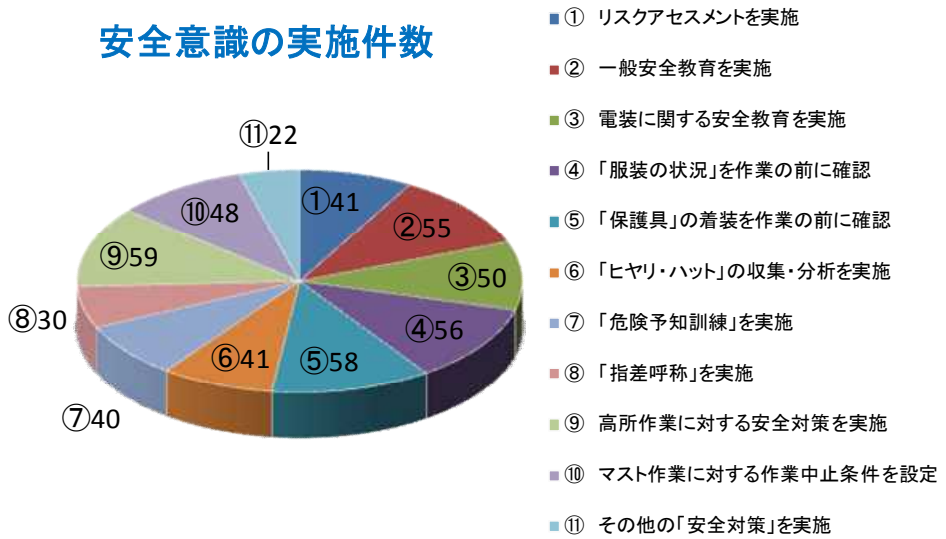
アンケート回答62社



安全意識について

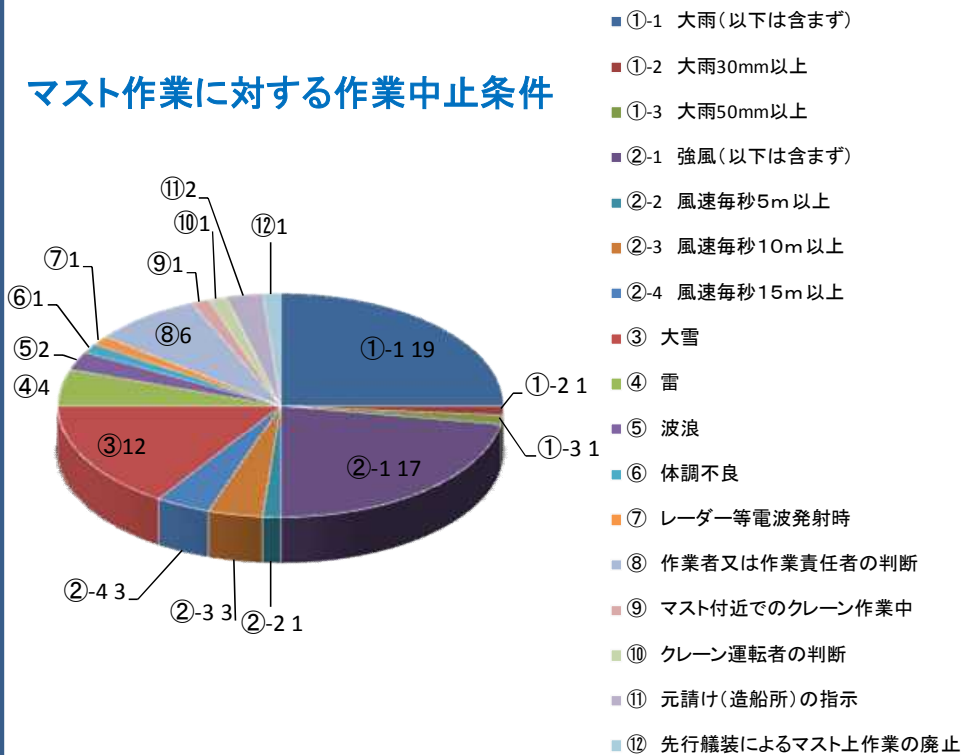
全62社、複数回答

安全意識の実施件数



全62社、複数回答

マスト作業に対する作業中止条件



安全意識について

全62社、複数回答

その他の安全対策

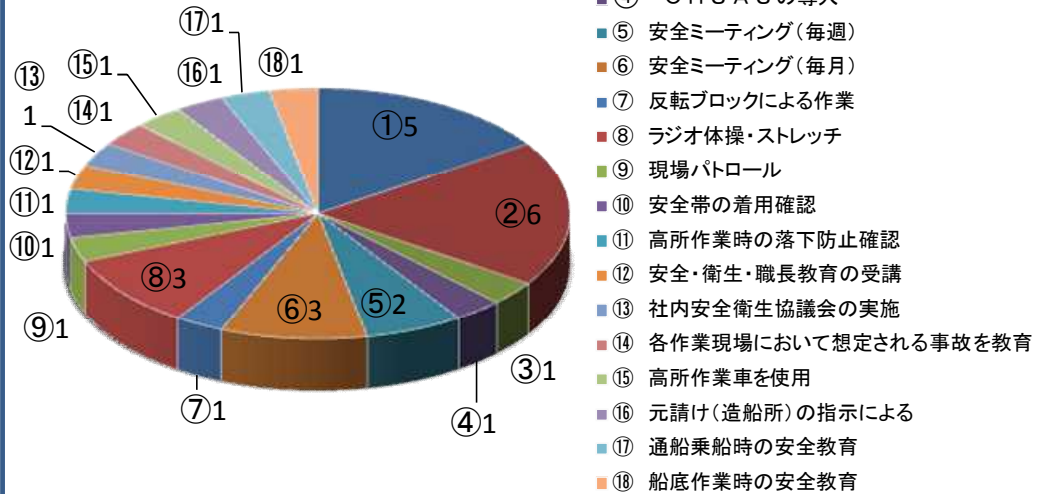
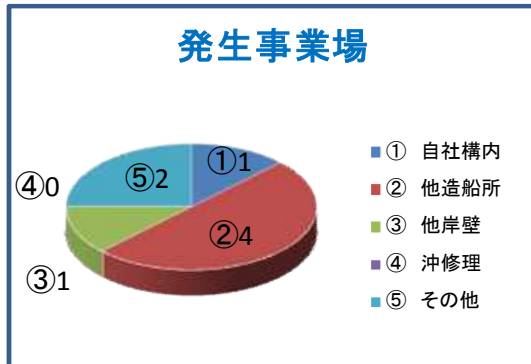
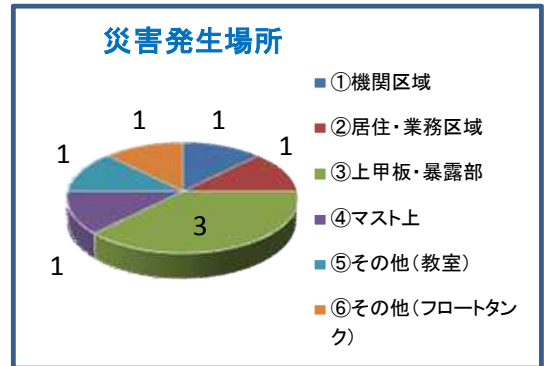
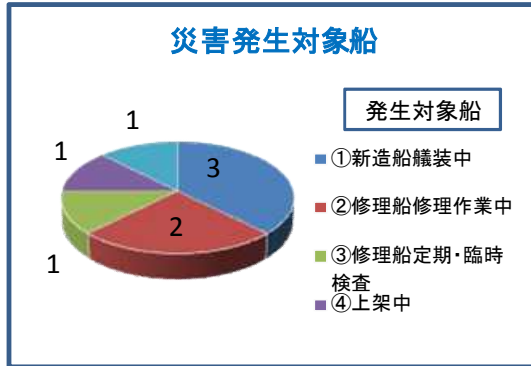
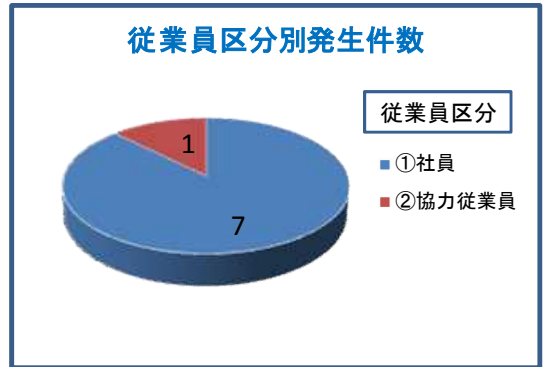
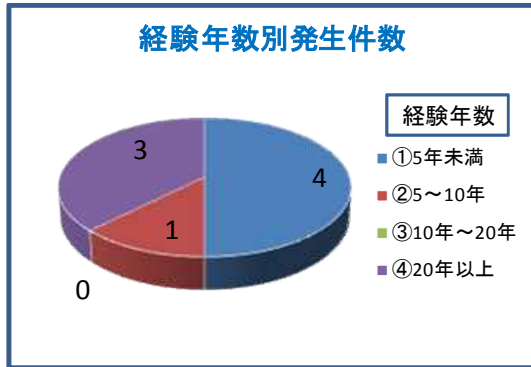
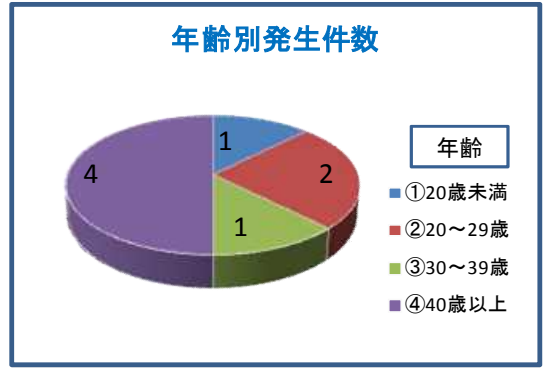
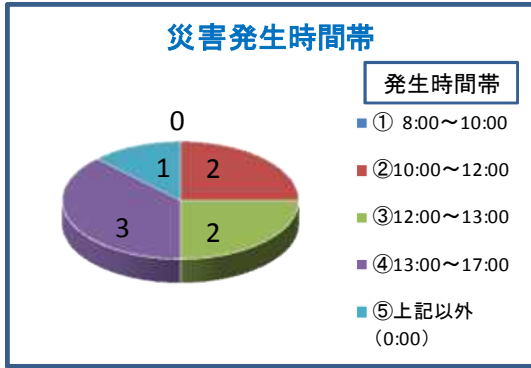


表2 労働災害発生の具体的内容

項目/具体的内容		該当人数	発生事故に対する% /その他	考 察
1. 発生時間	① 8:00～10:00	0	—	仕事開始と仕事終了間近の時間帯が多い、集中力と緊張感の低下によるものと推定される。
	②10:00～12:00	2	25.0%	
	③12:00～13:00	2	25.0%	
	④13:00～17:00	3	37.5%	
	⑤上記以外(0:00)	1	12.5%	
2. 被災者				
(1) 年齢	①20歳未満	1	12.5%	経験年数の少ない層及び高齢層に被災者が多い。 高齢者は体力的要因と思われる。
	②20～29歳	2	25.0%	
	③30～39歳	1	12.5%	
	④40歳以上	4	50.0%	
(2) 性別	①男	8	100.0%	
	②女			
(3) 経験年数	①5年未満	4	50.0%	
	②5～10年	1	12.5%	
	③10年～20年	0	0.0%	
	④20年以上	3	37.5%	
(4) 従業員区分	①社員	7	87.5%	
	②協力従業員	1	12.5%	
3. 事故の型分類	①爆発	1	12.5%	「墜落・転落」が大半を占めているが、「不安全行動」によることを如実に示している。 この事故は一步間違えば死亡事故になるおそれがあり、注意が必要である。
	②墜落・転落	5	62.5%	
	③転倒	1	12.5%	
	④飛来・落下	0	0.0%	
	⑤熱中症	1	12.5%	
4. 傷病名	①左頬骨折	1	墜落・転落	
	②右肋骨ヒビ	1	転倒	
	③右第10肋骨骨折	1	墜落・転落	
	④熱中症	1	熱中症	
	⑤棘上筋断裂	1	墜落・転落	
	⑥不詳	1	爆発	
	⑦打撲	1	墜落・転落	
	⑧打撲及び化膿による壊死	1	墜落・転落	
5. 災害の程度	①休業1日	1		死亡災害は、塗装業者であり、電装業者ではないが、作業に使用している電動ダクトファンが原因となっている。 いったん事故が発生するとほぼ100%が休業及び軽作業を伴うこととなり、引いては経営にも影響を及ぼすこととなる。
	②休業2日	1		
	③休業3日	2		
	④休業60日	1		
	⑤軽作業(不休)6日	1		
	⑥軽作業(不休)60日	1		
	⑦死亡	1		
6. 災害発生状況				
(1) 対象船の状況下	①新造船機装中	3	37.5%	
	②修理船修理作業中	2	25.0%	
	③修理船定期・臨時検査	1	12.5%	
	④上架中	1	12.5%	
	⑤その他(陸上)	1	12.5%	
(2) 場所	①機関区域	1	修理船	事故の発生場所は、どこでも起こりうることを示している。
	②居住・業務区域	1	新造船	
	③上甲板・暴露部	3	新造船:1、修理船:2	
	④マスト上	1	修理船	
	⑤その他(教室)	1	公立学校	
	⑥その他(フロートタンク)	1	新造船	
(3) 作業内容	①機器の換装	1	修理船	事故の発生は、あらゆる作業において起こりうることを示している。
	②機器の試験・調整	1	修理船	
	③ケーブル布設	1	新造船	
	④機器の運搬・吊り上げ	1	新造船	
	⑤その他(天井への機器取付)	1	教室	
	⑥その他(塗装)	1	フロートタンク	
	⑦その他(下船時)	1	上架中	
	⑧その他(調査機器探索時)	1	修理船	
(4) 不安全・有害状況	①作業場・設備等の不備	3	新造船、修理船、上架中	各作業についての「安全教育」及び基本的な「安全行動」が事故防止に不可欠であることを示している。
	②作業方法・手順・操作の誤り	1	新造船	
	③作業動作の不良	3	新造船、修理船、その他(公立学校)	
	④保護具の不使用	1	修理船	

船舶電装業者の災害発生状況(平成25年1月～平成26年12月)



参考2 電装業の災害事例

((一社) 日本造船工業会調べ)

災害事例(1)

工事区分	修繕船	事故の型	感電
休業日数	90日、30日	年齢	59歳、24歳
発生場所	機関操縦室	経験年数	39年、2年
従事作業	ブレーカー取外し	勤続年数	9年、2年
		傷病名	顔面・首・両手等火傷

2名で盤内清掃、増し締め、新設給電線の結線の停電作業を行うため、安全対策として機関操縦室の配電盤より、プラグ式ノーヒューズブレーカーの取外し作業を行っていた。正面左側のブレーカーを外そうとしたが固くて抜けないため、一人がブレーカーを持ち、もう一人がドライバーでこじ抜こうとした時、ドライバーが中央のブレーカーのブースバーに接触し、短絡して発生した火花で2名が受傷した。



発生原因

- ・ 主配電盤が通電状態であった。
- ・ 保護手袋を未装着であった。
- ・ プラグが抜けない為、安易にドライバーを使い、隙間を開けようとした。
- ・ ブレーカーの一次側は通電状態であることを認識していたが、危険予知意識が足りなかった。
- ・ 出来るだけ作業を早めようと停電作業を行わなかった。
- ・ 準備作業内容及び手順は明確な作業指示がされていなかった。

災害防止対策

- 活線・近接作業は原則行わない。(活線等作業は許可制)
- 活線等作業では電工用保護具と工具を使用する。また絶縁シート等で養生し、活線部と分離する。
- 停電安全作業基準を見直し、作業者全員に周知する。
- 停電作業時には、作業指揮者は、準備作業を含めた具体的な作業指示書を作成し、周知徹底する。
- 主配電盤停電工事は、安全対策をチェックリストで確認管理する。
- プラグ式ブレーカーの抜け難さと短絡災害の危険を疑似体験で教育する。

災害事例(2)

工事区分	修繕船	事故の型	墜落・転落
休業日数	29日	年齢	38歳
発生場所	機関室	経験年数	10か月
従事作業	船内移動中	勤続年数	10か月
		傷病名	左膝蓋骨 骨折

機関室から第2ポンプ室へ早く移動するため、入室した経路と異なるルートで戻ろうとしたが、通路上に解放部品が置いてあり通れなかったため、通路ではない原動機の周壁上を通ろうとして足を踏み出したとき、防汚養生シートだけでカバーされていた開口部より1.6m転落し負傷した。



発生原因

- 開口部の措置(注意表示、立入禁止)が確実に実施されていなかった。
- 通路以外の場所を通った。

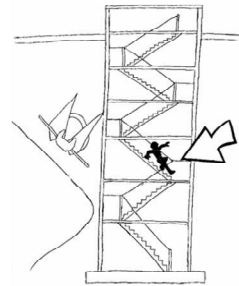
災害防止対策

- 開口部前の通路に縄張りを行い、立入禁止表示(「危険乗るな」)を行う。
- 移動の際には、足元に注意し、近道行為をしないよう周知する。

災害事例(3)

工事区分	修繕船	事故の型	転倒
休業日数	1か月	年齢	33歳
発生場所	乗船用螺旋階段(屋外)	経験年数	15年6か月
従事作業	退場(定常)	勤続年数	15年6か月
		傷病名	左足(脛骨・腓骨)骨幹骨折

作業が終了したので、不要電線(2.5kg)と図面バックを右肩にかけてラセン階段(全高:12.3m、ステップ高さ:200×幅900mm)を降りていた時、中段付近で足を滑らせ、左足を負傷した。(尻もちをつきながら踊り場まで4段滑落)



発生原因

- 足元の注意が散漫であった。
- 階段昇降時の足元注意に対する意識付けや昇降設備改善に対する指導が不足していた。

災害防止対策

- 階段の昇降前には、指差呼称を行う。
- 階段の最上段と最下段の踏み面角部に黄色の滑り止めテープを、その他の階段に緑色の滑り止めテープを貼付する。
- 全員集会により災害の説明を行い、階段昇降時の足元注意を周知指導する。

災害事例(4)

工事区分	新造船	事故の型	転倒
休業日数	60日	年齢	63歳
発生場所	船内居住区	経験年数	44年
従事作業	電気艦装	勤続年数	22年
		傷病名	右上腕骨骨折

下のデッキに行くため階段室エントランスへ入ろうと左手に図面を持ち、ひずみ防止の仮補強材(つぶり残し)を跨いだ。左足を跨ぎ、右足はズボンが汗でぬれていたため、思ったほど上がらず(跨ぎ切れず)仮補強材に右足甲が引っ掛かり、体が前のめりに転倒しそうになったため、左手で階段手すりを持ったが支えきれず、右腕に全体重がかかる姿勢で転倒し、右肩を受傷した。



発生原因

- 仮補強材(高さ:400mm)が残っていた。
- 仮補強材に通行の際に特に注意する意識が無く、跨ぐ際に手で上体を支える等の危険予知行動をとらなかった。
- 汗によるからだが動かし難い状況、高齢による体力的な衰えの認識が低く自己の行動への過信があった。
- ブロック搭載直後の通路設定が不明確であった。

災害防止対策

- 各デッキの設定通路の仮補強材は、注意表示を行う。
- 疑似体験を行い、危険意識を持たせる。
- 60歳を超える者全員に対し「シニア教育」を実施する。
- 居住区画のブロック搭載直後の「居住区通路設定基準」を作成する。

災害事例(5)

工事区分	新造船	事故の型	切れ擦れ
休業日数	14日	年齢	56歳
発生場所	機関制御室出入口付近	経験年数	36年
従事作業	作業環境整備	勤続年数	36年
		傷病名	右中指末節切断

2人でハンドリフターを機関制御室から貨物区画へ搬出しようとした時、出入口の段差を越えるため、ハンドリフターのフォークの先端部を持上げた時、先端にある車輪の可動部が機械的に持上り、フォーク本体との間に右手中指を挟み受傷した。



発生原因

- ハンドリフター本体運搬時、挟まれ防止を考慮した持ち位置が表示されていなかった。
- ハンドリフターの中心部が天秤状態になった時に、ロードホイールが可動することを知らなかった。
- 管理者・監督者自身が構造・動作を認識できていなかった。

災害防止対策

- 仮対策として先端部に取っ手を取付ける。
- 先端可動部には『黄色着色』で注意喚起表示を行うとともに、目立つ位置に『可動部に手を触れない』事を表示する。
- 関係者全員集会で災害発生状況説明、ハンドリフターの構造上の注意点を周知する。

災害事例(6)

工事区分	新造船	事故の型	感電
休業日数	10日	年齢	57歳
発生場所	加工工場	経験年数	6年2か月
従事作業	設備保全修理	勤続年数	6年2か月
		傷病名	両手电撃創

高圧配電盤内の遮断器4台を交換するため、遮断器4台の6,600V切り離し作業を開始して3台目へ移動した際、外注業者の質問を受答後再開したが、3台目の遮断器は引き出した(断路状態)と思い込み4台目を引き出した。次に3台目の遮断器へ戻った時誤って6,600V充電部と遮断器側面に触れ受傷した。



発生原因

- ・ 作業前の手順(役割分担)が不明確であった。
- ・ 他部署で作業が生じたため、元電源を切ることができなかった。
(事前打ち合わせでは、電源を切ることになっていた)
- ・ 3台目の遮断器が引き外されてなかった。
- ・ 保護手袋の装着及び検電器による確認を怠った。
- ・ 充電部分(操作用電源端子を含む)の保護用アクリルカバーが無かった。

災害防止対策

- 明確な作業手順書を作成して、外注業者との事前打合せを行う。
- 当該作業を行う場合は、必ず元電源を切って行う。作業内容を変更する場合は、作業を中止して上長と協議打合せを行う。
- 遮断器の引出し作業及び接続作業は2名で確認し、指差呼称を励行する。
- 元電源に「操作禁止」表示札を掲示し、かつ保護手袋を装着して検電器による確認を行う。
- 保護カバーの総点検を行い、改善する。

災害事例(7)

工事区分	新造船	事故の型	墜落・転落
休業日数	122日	年齢	66歳
発生場所	新扉船タンク内	経験年数	11年6か月
従事作業	電気工事	勤続年数	11年6か月
		傷病名	腰部(第3腰椎骨折)

電線ハンガーへのケーブル押さえ作業中に、外板側のロンジと踊り場に足を掛けた状態から、体の位置を変えようと安全帯の命綱を外して、横に移動しようとした時、足が滑りバランスを崩して、床面へ墜落(高さ:1,800mm)して腰部を受傷した。



発生原因

- ・ 作業に気を取られ、墜落するという意識が薄かった。
- ・ 作業を早く終了させようと焦っていた。
- ・ 移動前に安全帯命綱を外していた。
- ・ 1.8mの高さとロンジと踊り場間の約1mの幅を安易に考えていた。
- ・ 専用の足場等が設置されていなかった(十分な安全対策が出来ていなかった。)
- ・ 作業責任者が作業の状況を事前に把握していなかった。

災害防止対策

- 危険予知を作業現場毎に作業前に行い、対策を実施して作業にかかる。
- 動く前、移動前に命綱を掛直し、次の行動に移る。
- 2m以下でも、足を踏ん張るような、又これが継続される厳しい作業場所では、必ず足場など設置する。
- 脚が仮設が不可能な場所では、親綱を展張して命綱を掛ける。
- 安全責任者等は前日に作業場所の下見を行い、必要な対策を行う。

災害事例(8)

工事区分	新造船	事故の型	墜落・転落
休業日数	30日	年齢	33歳
発生場所	ブロック先行艀装	経験年数	4年6か月
従事作業	電路材料の配材作業	勤続年数	4年6か月
		傷病名	左1～4腰椎突起骨折

電路材料をブロック上に置く為、アルミ製昇降設備をブロック横へ接地し、配材を終了し、降りようとしたが降り口近くに材料を置いた為、昇降設備の背面からステップに降りようとした時、バランスが崩れ昇降設備と共に後ろ向きに転倒し、アスファルト地面で腰を負傷した。



発生原因

- 昇降設備とブロックまでの高低差が600mmあったにも関わらず不適切な高さの昇降設備を設置し、且つ固縛しなかった。
- 昇降する場所に配材した。
- 安全知識が不足していた。

災害防止対策

- 高さ1500mm以上に置かれたブロックには、梯子を設置する。
- 高さ1500mm未満では、アルミ製昇降設備を固縛するよう安全作業基準を策定し指導する。
- 昇降場所には物を置かないよう、安全知識の再教育を行う。

災害事例(9)

工事区分	新造船	事故の型	切れ・こすれ
休業日数	7日	年齢	24歳
発生場所	機関室	経験年数	6年1か月
従事作業	電路切断作業	勤続年数	6年1か月
		傷病名	右大腿部挫創、筋肉損傷

右手に防じんカッター、左手にフラットバー電路を持ち、フラットバー電路を切断した後、防じんカッターを支えきれず、防じんカッターが右大腿部に当り負傷した。

* 防じんカッター: 4.2kg

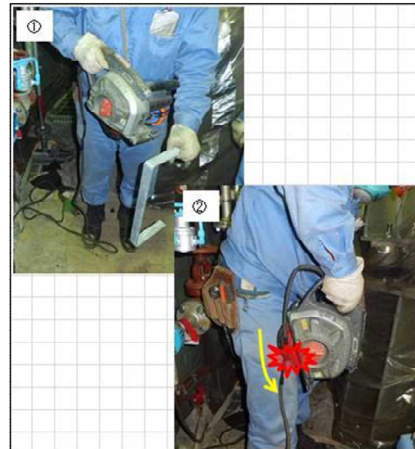
* フラットバー電路: 縦400mm

横 162mm

幅 32mm

厚 4mm

質量0.8kg



発生原因

- 標準フラットバー電路が、取付け場所に合わず取り付けられなかったため、フラットバー電路の切断加工が必要になった。
- 片手で防じんカッターを持って使用しても大丈夫と思った。
- 防じんカッターに関する使用基準を明確にしていなかった。

災害防止対策

- 切断加工を無くす(減らす)ため、設計と協議し、標準フラットバー電路の種類を増やすことを検討する。
- 防じんカッターは両手でしっかり持って使用することを指導する。
- 「片手使用の禁止」シールを作成貼付し、注意喚起を図る。
- ワークを固定するための作業台を新規製作し、防じんカッター使用時は作業台を使用することを指導する。
- 防じんカッターに関する使用基準書を新規作成する。

災害事例(10)

工事区分	新造船	事故の型	墜落・転落
休業日数	60日	年齢	24歳
発生場所	機関室	経験年数	6年5か月
従事作業	電装作業	勤続年数	2年9か月
		傷病名	第4腰椎体骨折、右上腕骨骨折他

サービスタンクのハイレベルアラームテストのため、タンク側面の梯子を登り、安全帯のロープを梯子のステップに回し、フックを安全帯に取り付けていたカラビナに掛けて作業していた時、カラビナが破損して安全帯のフックが外れ、墜落した。



破損したカラビナ



発生原因

- ・ 機関室内の足場解体後に当該高所作業が発生した。
- ・ カラビナに安全帯のフックを掛けて使用した。
- ・ 一本吊り専用の安全帯を着装使用していたが、U字掛けをして使用していた。
- ・ 具体的な作業指示がなかった。

災害防止対策

- 足場の必要性のある場合は、安衛責任者から解体の中止又は仮設を依頼する。
- カラビナに安全帯のフックを掛けることを禁止する。
- U字掛け用ロープを配置し、やむを得ずU字掛けをする必要が生じた場合は、安全帯にU字掛け用ロープを装着して使用する。
- 責任者は作業開始前に作業場所、作業環境等を考慮して、具体的な作業指示を行う。

電装作業安全衛生ハンドブック

平成 12 年 3 月 初版発行

平成 28 年 3 月 第二版発行

発行者 一般社団法人 日本船舶電装協会
東京都港区虎ノ門 1 丁目 11 番 2 号
(日本財団第二ビル 5 階)
電話(03)3504-0858 FAX(03)3504-086
印刷・製本

無断転載を禁じます