～工場・事業所での昨今の関心事～

環気汚染対策(換気)＆
事故対策・パワハラ対策

S43 国立工卒
戸田工(務)
コンサルタント

広島県医師会

R3.12.12

労働安全衛生コンサルタント
厚東　哲郎 (757)
気象アレルギー

内容

1. 事務所等室内及び工場内での換気
   1) 室内のCO_2濃度
   2) 必要換気量
   3) ①換気装置(全体換気・ 局所排気・ プッシュプル)
      ②有機則　特化則　粉じん則での換気条件
   4) ヒューム労働安全衛生法改正
   5) 個別の換気事例
      ①CO　②酸欠　③H_2S　④粉じん　⑤受動喫煙

休憩

2. 事故対策：ヒューマンファクター
3. パワーハラスメント ： アンガーマネジメント

1.事務所等室内及び工場内での換気

1) 室内のCO_2濃度

表1: 乾燥空気の主な組成（国際標準大気、1975年）

成分	化学式	体積比 割合（vol%）	ppm	ppb	備考
窒素	N_2	78.084	780,840	-	[12]
酸素	O_2	20.9476	209,476	-	[12]
アルゴン	Ar	0.934	9,340	-	[12]
二酸化炭素	CO_2	0.041	410	-	+*2018年の値[13][12][注 2][14]
ネオン	Ne	0.001818	18.18	-	[12]
ヘリウム	He	0.000524	5.24	-	[12]

「1m³で1人は3L しか生きられない。」

耳鼻科学会 CO_2 1500ppm 学会

炭酸ガス濃度と症状

事務所則 0.1% 1000ppm

炭酸ガス濃度	症状・影響
0.035%	通常の空気組成
0.5%	長期安全限界TLV-TWA：平均許容時間8時間の時間加重平均限界濃度
1.5%	作業性及び基礎的生理機能に影響を及ぼさずに長時間にわたって耐えることができるが、ｶﾙｼｳﾑ・ﾘﾝ代謝に影響が出る場合がある
2.0%	呼吸が深くなる（1回の呼吸量 30%増加）
3.0%	作業性低下TLV-STEL：生理機能の変化が体重、血圧、心拍数などの 変化 として現れる
4.0%	呼吸が更に深くなり、呼吸数が増加して軽度のあえぎ状態となり相当な不快感となります
5.0%	呼吸が極度に困難になり、重度のあえぎ、多くの人がほとんど耐えら れな い状態
7～9%	許容限界で激しいあえぎ、約15分で意識不明になります
10～11%	調整機能不全で約10分で意識不明になります
15～20%	更に重い症候を示し、1時間では致命的ではない
25～30%	呼吸低下、血圧下降、昏睡状態、反射能力喪失、麻痺、数時間で死に至 る

2) 室内での必要換気量の求め方

①一人当たりの占有面積から求める方法

→建築基準法

②部屋の必要換気回数から求める方法

→衛生試験所

③収容人員から求める方法

→日本建築士連合会

④発生熱量から求める方法------略

① 一人当たりの占有面積から求める方法

建築基準法では必要換気量は20m³/h・人となっている。　令第20条、第22条

換気扇だけで換気する場合

必要換気量＝20×居室の床面積m² / ※1人当りの占有面積m²

業務用施設	※1人当り占有面積m²の基準値
旅館・ホテル	10
病院・療養所	5
百貨店	2

計算例

居室の床面積　3×5＝15m^2

1人当たりの占有面積の基準値

ホテル　10（2人宿泊の場合は5）

従って、必要換気量　Q＝20×15 / 5

＝60m^3/h　気流

(15cmφの普通換気扇の能力 150m^3/h)

トイレの小さいもの2～OK

ベルマウス：300Pa程度

必要換気量（空調設備、機械換気設備）20m^3/h・人の根拠

室内がCO_2基準濃度となった状態でCO_2量の物質収支をとると

換気で1hに除去されるCO_2量＝1人が1hに発生させるCO_2量

Qm^3/h×(0.1%－0.03%)　← 300ppm

＝(0.5ℓ / 1呼吸)×(12呼吸/ 分)×60×(1/1000)×4%

Q×0.07＝6 ×60×4 / 1000

＝1.44

∴　Q＝20 m^3/人・h

②部屋の換気回数から求める方法

必要換気量＝毎時必要換気回数（回/h）
×部屋の容量（m^3）

1時間当り何回部屋の空気を入れ換えればよいかを、衛生試験所などにおいて経験から検出されたもの。

区分	部屋の種類	回数
一般家庭	居間	6
ホテル	便所	10
工場	食品工場	20

③収容人員から求める方法

必要換気量(m^3/h)＝1人当り必要換気量(m^3/h・人)
×人数

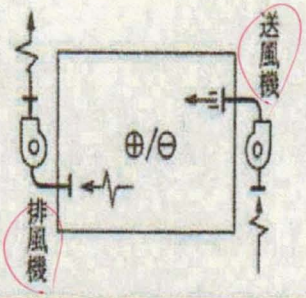
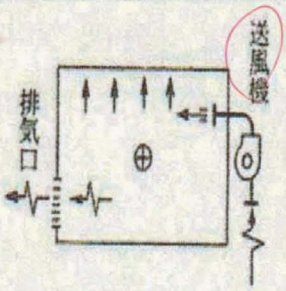
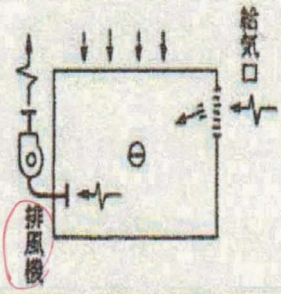
日本建築士連合会　1人当たり必要換気量m^3/h・人

具体例	推奨値	最小化
会議室	85.0	51.0
レストラン	25.5	20.0
病院	34.0	25.5

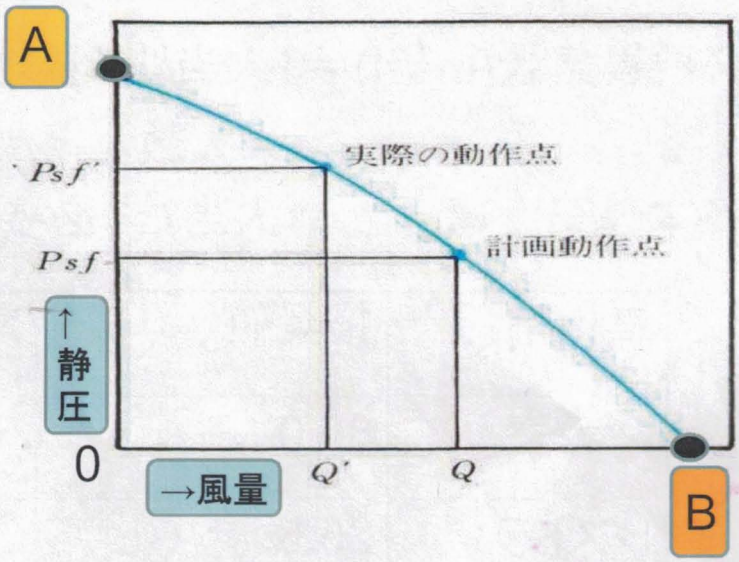
CO2 800~1000ppm ○
風速 0.2~0.5m/s ○
WBGT計を使用
特殊計器で現在把握で!
CO2計
WBGT計 } 数1000ppmであ
○

3) 換気設備

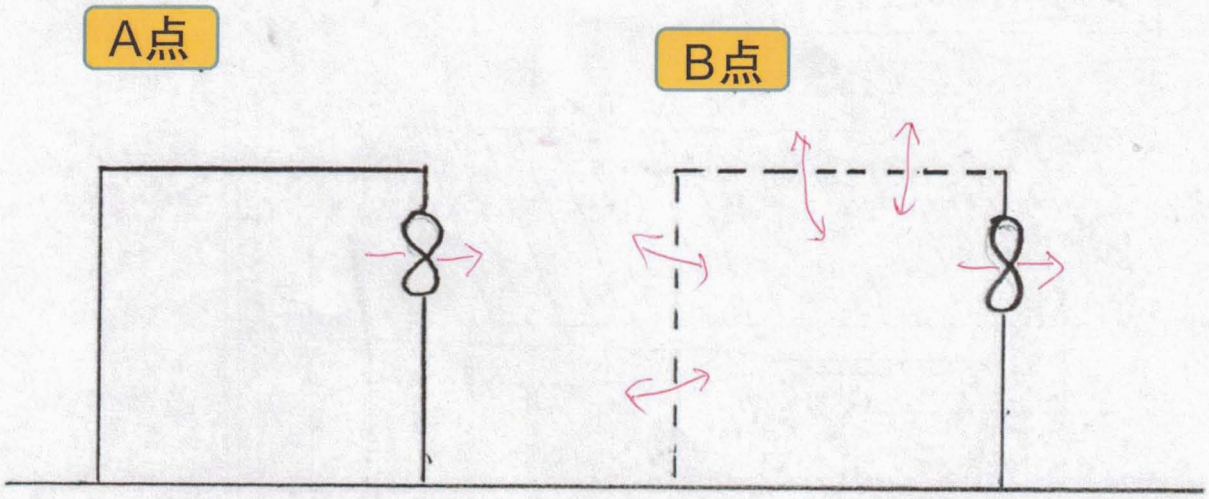
吸排気の方法による機械換気の分類

換気の種類	第１種機械換気	第２種機械換気	第３種機械換気
系統図			
圧力状態	風量により正圧または負圧	大気圧より正圧⊕	大気圧より負圧⊖ すきま風⊕
特徴と適用	確実な換気量確保 大規模換気装置 大規模空気調和装置	汚染空気の流入を許さない 清浄室（手術室等） 小規模空気調和装置	他に汚染空気を出してはならない 汚染室(伝染病室, WC, 塗装室等)

換気のポイントはメークアップエアー



第三種機械換気



すきまなし
換気扇のみ

Q=0

Pf=max

陰圧

Q=max

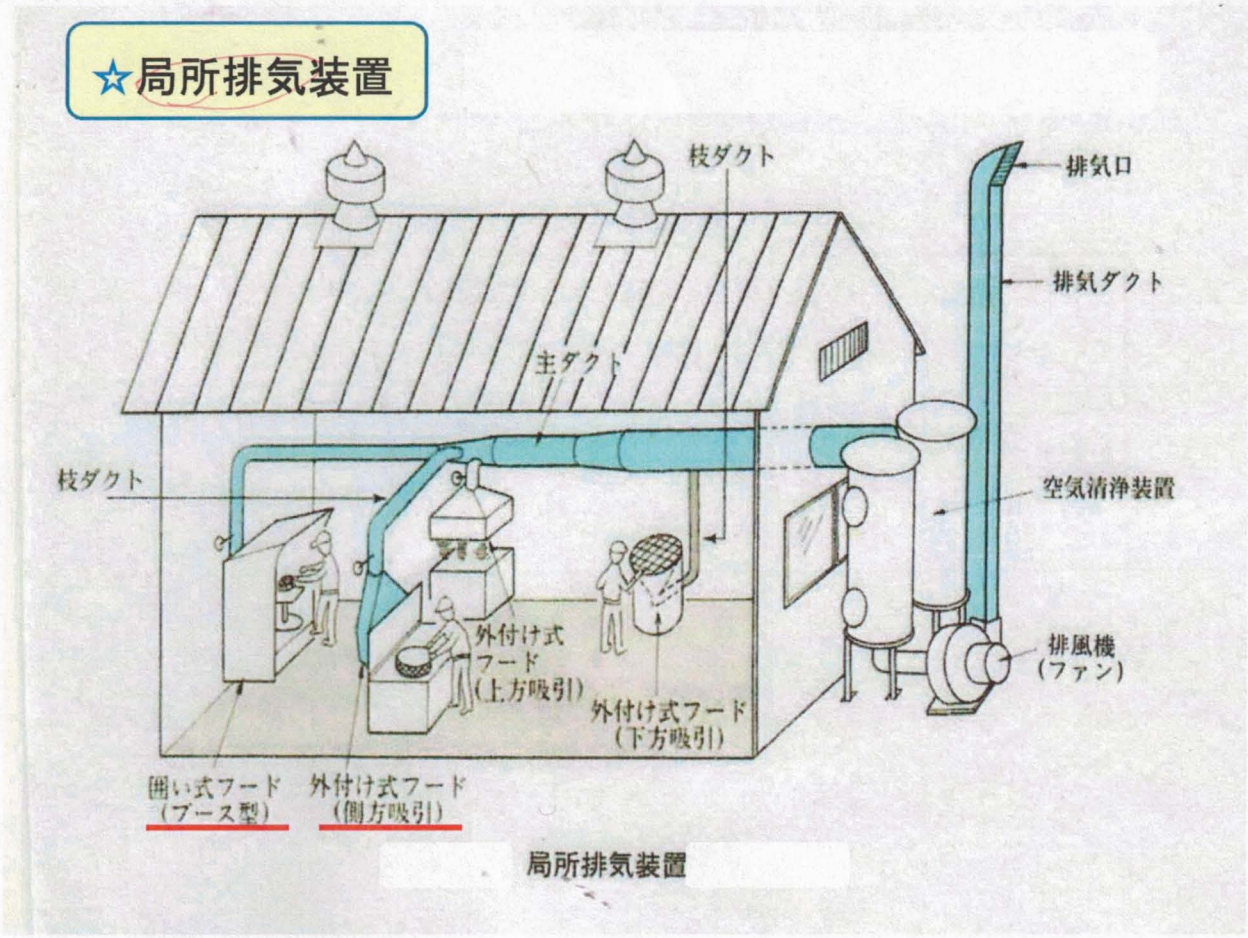
Pf=0

換気装置のメカニズムによる分類

----------局所換気、プッシュプル換気、全体換気の長所と短所----------

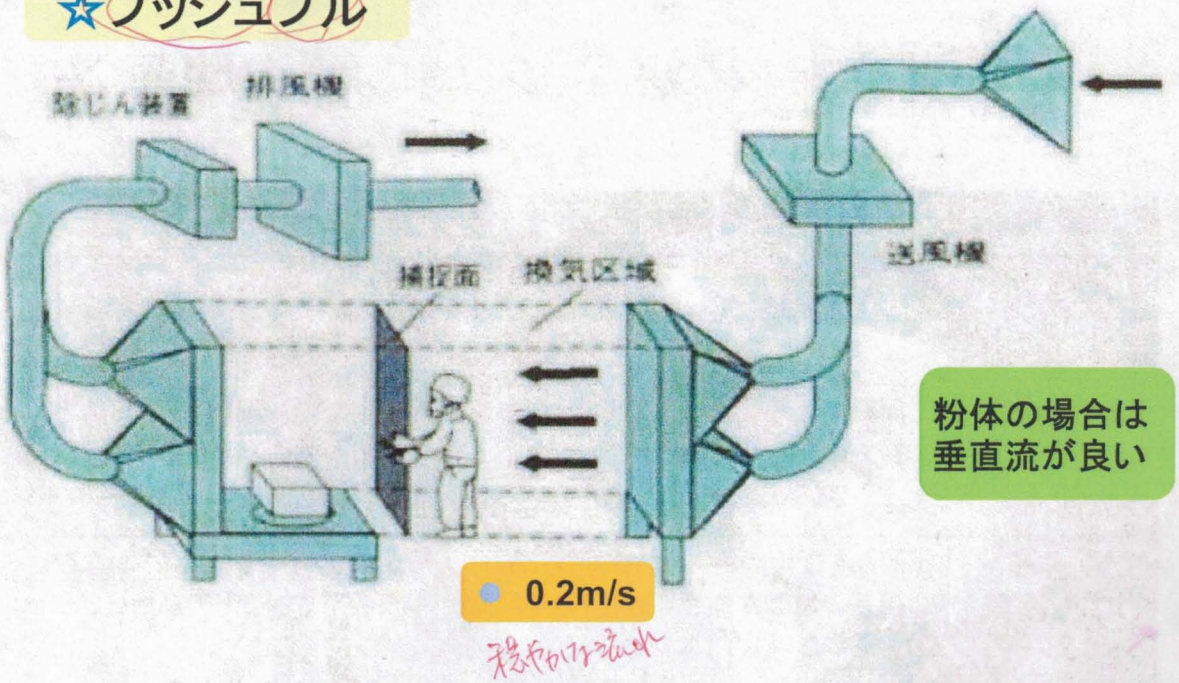
分類	長所	短所
局所換気	①周囲まで汚染される危険が少ない ②排気の処理ができる	①設備コスト、運転コストが大きい ②設備が大掛かりで場所をとる ③作業性を損なうことがある
プッシュ・プル換気	①周囲まで汚染される危険が少ない ②排気の処理ができる ③作業性を損なうことが少ない	①設備コスト、運転コストが大きい ②設備が大掛かりで場所をとる
全体換気	①設備コスト、運転コストが小さい ②設備が簡単で場所をとらない ③作業性を損なわない	①効率が悪いため周囲まで汚染される危険がある ②排気の処理ができない

☆局所排気装置



局所排気装置

☆プッシュプル

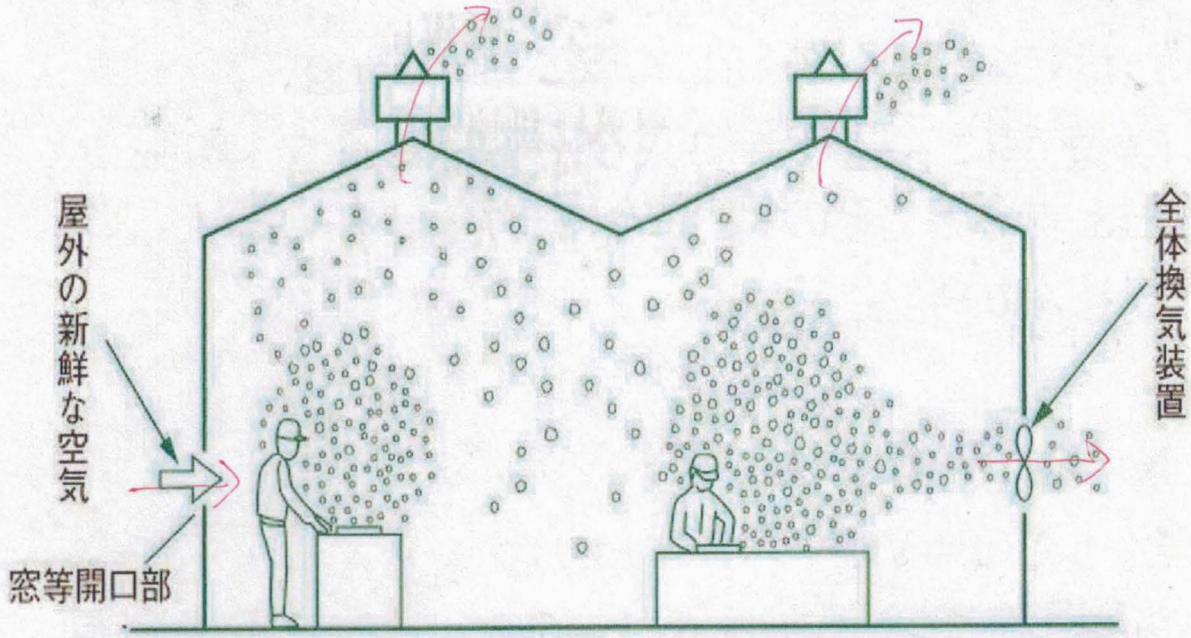


粉体の場合は
垂直流が良い

開放式プッシュプル型換気装置
（水平流・立ち入る構造）

薄めてごまかす

☆全体換気



全体換気装置による換気

全体換気での必要換気量

粉じんの発生量　W mg/h
期待する平均汚染濃度　K mg/m^3　0.15
必要換気量 Q m^3/h

粉じん発生量＝換気で除去される粉じん量

$$W = Q \times K$$

$$\therefore \quad Q = W / K$$

喫煙室の設計

← 厚労省きめこま

たばこ1本よりの粉じん発生量10mg

喫煙室に2人同時に入り7分間で各々1本吸ったとすると、その瞬間の

粉じんの発生量Wは　2×10×(60/7)

＝171mg/h

K＝0.15　なので

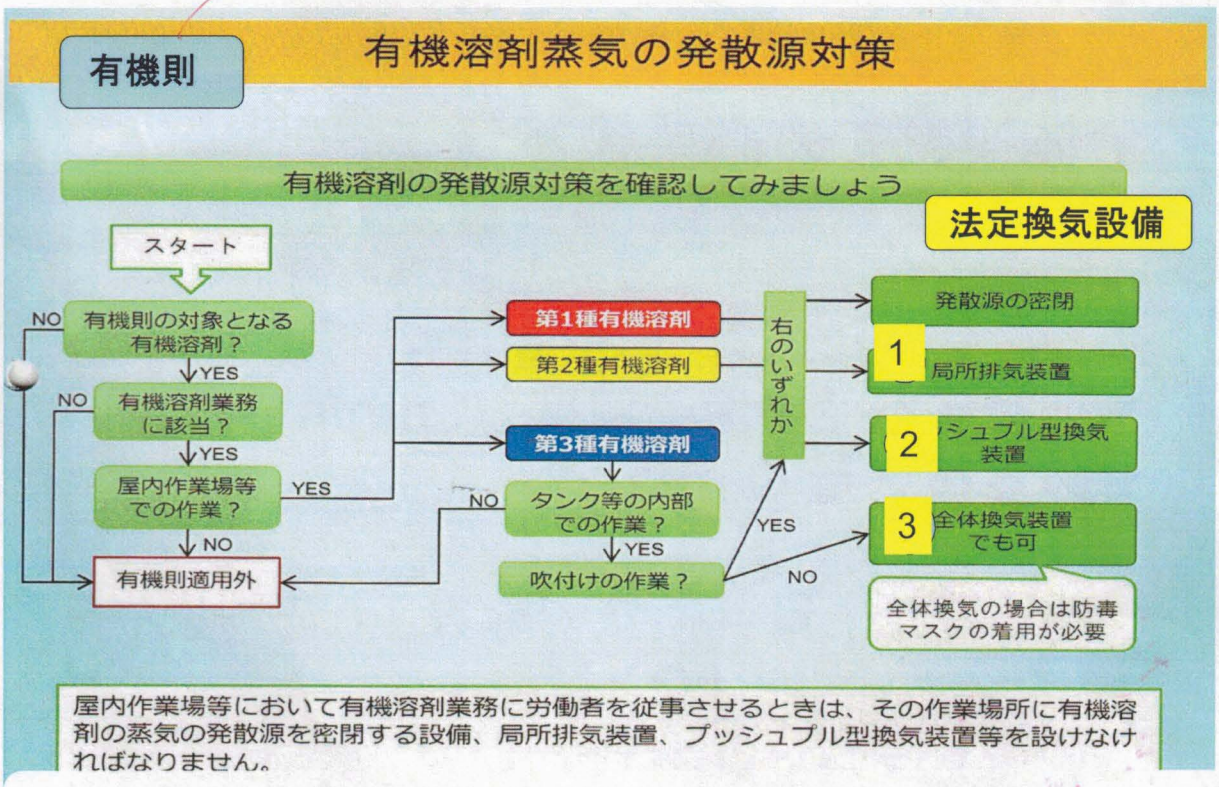
従ってQ＝W/K＝171 / 0.15

＝1140m^3 /h　　25cmφの有圧換気扇

(1100～1200)

OK

全体除外!



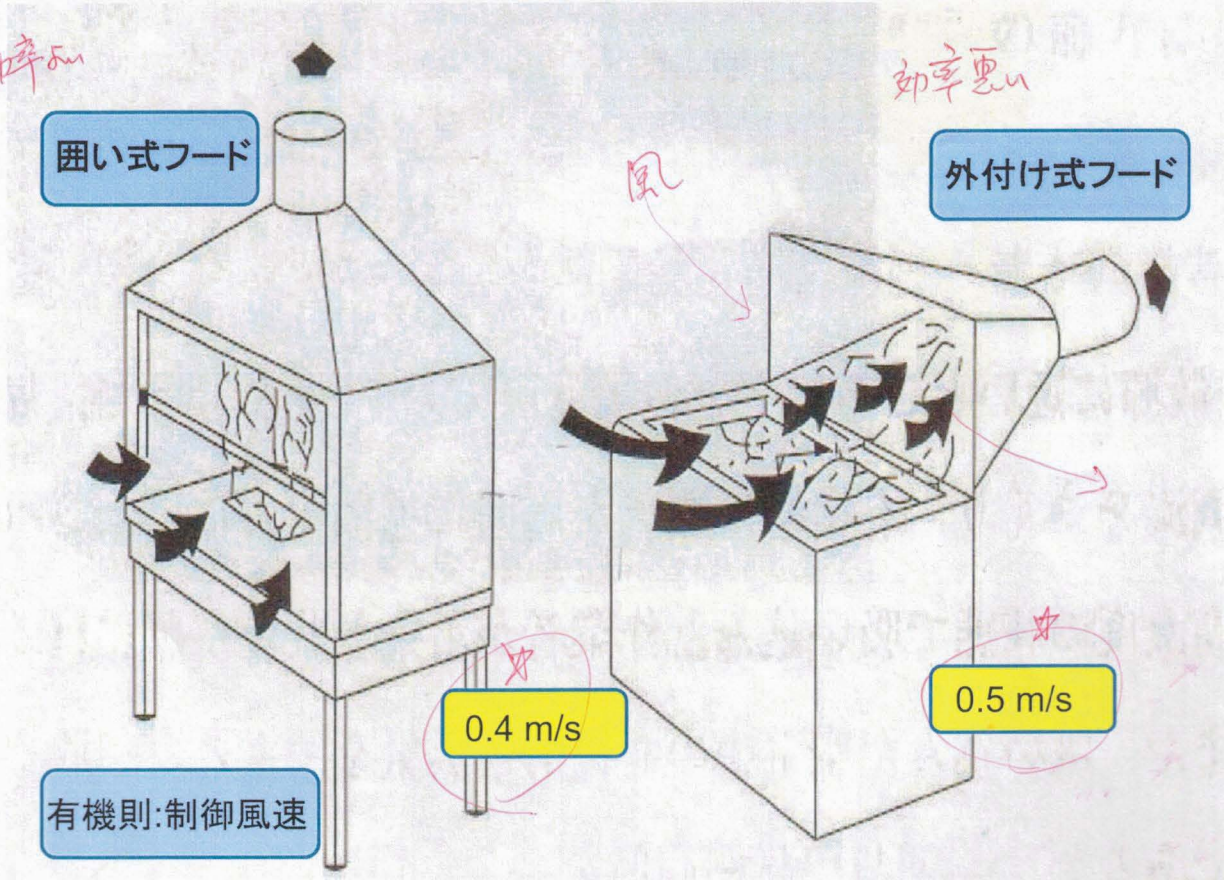
有機則　第5,6条

必要な設備の設置

				第1,2種	第3種
屋内作業場等	タンク等の内部以外		局排等	○	
			全体換気	×	
	タンク等の内部	吹きつけ作業	局排等	○	○
			全体換気	×	×
		吹きつけ以外	局排等	○	○
			全体換気	×	○ マスク⊕

効率よい

効率悪い



特化則

障害予防規則による規制内容一覧

R3.4.5

3類 法令条文 70			製造禁止物質 8	第1類物質 7	第2類物質 60	第3類物質 8
安衛法	55	製造の禁止	○			
	56	製造の許可		○		
	67	健康管理手帳	一部○	一部○	一部○	
特	7	局排の場合の性能		抑制濃度または制御風速	抑制濃度または制御風速	
化	36	作業環境測定		○	○	
則	39	健康診断	大部分○	○	○	

抑制濃度
cm^3/m^3
又はmg/m^3

制御風速
ガス0.5m/s
粒子1.0m/s

表 5-6　特定化学物質障害予防規則による規制内容一覧

分類			製造禁止物質								第1類物質							第2類物質							
法令	令区分	物質名 / 規制内容	1 黄りんマッチ	2 ベンジジン及びその塩	3 4-アミノジフェニル及びその塩	4 石綿	5 4-ニトロジフェニル及びその塩	6 ビス(クロロメチル)エーテル	7 ベーターナフチルアミン及びその塩	8 ベンゼンゴムのり	1 ジクロルベンジジン及びその塩	2 アルファーナフチルアミン及びその塩	3 塩素化ビフェニル（PCB）	4 オルトートリジン及びその塩	5 ジアニシジン及びその塩	6 ベリリウム及びその化合物	7 ベンゾトリクロリド	1 アクリルアミド	2 アクリロニトリル	3 アルキル水銀化合物	3の2 インジウム化合物	3の3 エチルベンゼン	4 エチレンイミン	5 エチレンオキシド	6 塩化ビニル
労働安全衛生法	55	製造等の禁止	○	○	○	○	○	○	○	○															
	56	製造の許可									○	○	○	○	○	○	○								
	57	表示									○	○	○	○					○	○	○	○	○	○	○
	59	労働衛生教育（雇入れ時）									○	○				○				○	○	○	○	○	○
	67	健康管理手帳 対象		○																					○
		健康管理手帳 要件		3ヶ月																					4年
	3	第1類物質の取扱い設備										○													
	4	特定第2類物質等の製造に係る設備 密閉式																	○				○	○	○
		特定第2類物質等の製造に係る設備 局排																○	○				○	○	○
		特定第2類物質等の製造に係る設備 プッシュプル																○	○				○	○	○
	5	特定第2類物質又は管理第2類物質に係る設備 密閉式																○	○	○	○		○	○	○
		特定第2類物質又は管理第2類物質に係る設備 局排																○	○	○	○		○	○	○
		特定第2類物質又は管理第2類物質に係る設備 プッシュプル																○	○	○	○		○	○	○
	7	局排の性能									制	制	0.01 mg	制	制	0.001 mg	0.05 cm	0.1 mg	2 cm	0.01 mg	制		0.05 cm	Umol/kg bal	2cm
	9〜12	用後処理装置の設備 除じん									○	○	○	○	○	○		○			○				
		用後処理装置の設備 排ガス																							
		用後処理装置の設備 排液																		○					
		用後処理装置の設備 残さい物処理																		○					

第38条の8により有機則の準用

アルファナフチルアミン（粉体）
制御風速
1.0m/s

ベリリウム（粉体）
抑制濃度
0.001mg/m³

粉じん則　：告示　第120号 H12.12.25

制御風速

囲い式　　0.7 m/s 以上

外付け式　1.0 m/s 以上

作業主任者職務等

局排等

定期自主検査　1年に1回

点検　1月に1回

日常点検・管理

法定検査(有機・特化等)

作業環境測定　6ヶ月に1回

点検表・検査結果のチェック

4) ヒューム

従来の粉じん則
＋

Mnの有無に
かかわらず
特定化学物質
第2類となる
R3.4.1施行

基発0422第4号
(R2.4.22)

粉じん障害防止規則

第5条　換気は全体換気装置又はこれと同等以上の装置-----

第11条　局排外付け式の制御風速は1.0m/s以上-----

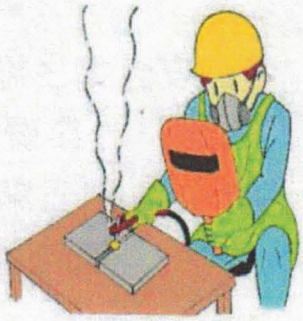
第17条　定期自主検査は年1回

第18条　記録の保存は3年

第24条　清掃は1回/日、堆積粉じんは1回/月

1．新たに規制の対象となった物質

溶接ヒューム（金属アーク溶接等作業(※)において加熱により発生する粒子状物質）について、新たに特化則の特定化学物質（管理第２類物質）として位置付けました。



※金属アーク溶接等作業

- 金属をアーク溶接する作業、
- アークを用いて金属を溶断し、またはガウジングする作業
- その他の溶接ヒュームを製造し、または取り扱う作業
  （燃焼ガス、レーザービーム等を熱源とする溶接、溶断、ガウジングは含まれません）

溶接ヒューム	
主な有害性（発がん性、その他の有害性）	性状
発がん性：国際がん研究機関（ＩＡＲＣ）グループ１ ヒトに対する発がん性 その他　：溶接ヒュームに含まれる酸化マンガン（ＭｎＯ）について神経機能障害 三酸化二マンガン（Mn_2O_3）について 神経機能障害、呼吸器系障害	溶接により生じた蒸気が空気中で凝固した固体の粒子（粒径0.1～1μm程度）

1．新たに規制の対象となった物質

- 塩基性酸化マンガンに有害性が確認されたことから、従来の第２類特定化学物質である「マンガン及びその化合物（塩基性酸化マンガンを除く）」を「マンガン及びその化合物」と改正し、塩基性酸化マンガンを新たに特化則の特定化学物質（管理第２類物質）に位置付けます。

マンガン化合物 → 塩基性酸化マンガンを除く

電池・ガラス・フェライト・鉄鋼等

ヒューム

- 塩基性酸化マンガンとは、マンガンの酸化数が２または３の塩基性酸化物であり、代表的な物質として酸化マンガン（ＭｎＯ）、三酸化二マンガン（Mn_2O_3）が挙げられます。

酸化マンガン（MnO）　（CAS No.1344-43-0）		
主な有害性（発がん性、その他の有害性）	性状	構造式
神経機能障害	・緑色固体 ・融点1785℃	Mn＝O
三酸化二マンガン（Mn_2O_3）　（CAS No.1317-34-6）		
主な有害性（発がん性、その他の有害性）	性状	構造式
神経機能障害、呼吸器系障害	・黒色固体 ・融点1650℃	O=Mn－O－Mn=O

法条文

労働安全衛生施行令
第21条　作業環境測定を行うべき作業場
第7項　　別表第3第1号若しくは第3号に揚げる特定化学物質
　　に内34の2に揚げるもの(溶接ヒューム)は除く

屋外作業　：　換気とマスク着用
屋内作業　：　換気と個人ばく露測定→マスクの選定

ヒュームについては作業環境測定なし

再改正省令(R3.1.26公布及び施行) 基発0126第2号

(1)特化則等改正省令附則第2条(経過措置期間中の測定結果等の記録及び保存)関係
　第2項を新設、経過措置期間中の測定結果等の記録及び保存の義務化
(2)特化則等改正省令附則第3条関係
　第38条の21第2項に規定する保護具の適切な装着の確認はR4.3.31のところをR5.3.31に変更　延期
(3)e-文書省令(電磁的記録による作成及び記録)関係
　①保護具に関する結果の記録----新特化則第38条の21第7項
　②溶接ヒュームの濃度測定----新特化則第38条の21第8項
　③粉じん濃度、遊離珪酸濃度の測定----改正粉じん障害防止規則第6条の4第3項

加熱により発生する粒子状物質について特化則第2類物質とする
R3.4.1施行　　保護具及び作業主任者選任は例外あり

	屋外作業場又は毎回異なる屋内作業場での作業	継続しての屋内作業場等での作業 ※
換気	屋内作業場の場合全体換気装置又はそれと同等以上の換気装置が必要	〃
濃度の判断基準	管理濃度: Mnとして0.05mg/m3	〃
有効な呼吸保護具	防塵マスク ・ 電動ファン付き呼吸用保護具	R3.4.1～R4.3.31の間に溶接ヒュームの濃度測定を1回は実施 :個人ばく露測定による R4.4.1施行 ①測定結果に基づく呼吸用保護具の使用 要求防護係数より判断 ②フィットテストの方法 要求フィットファクターより判断 ③作業内容に変更が生ずれば再度測定
特定化学物質作業主任者の選任	R4.4.1施行	〃

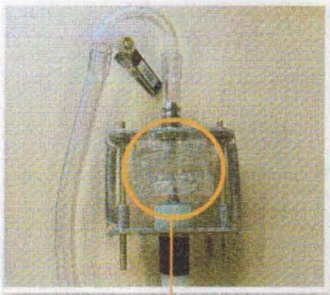
※屋内作業場とは　①建屋の半分以上が遮蔽されている場所
②ガス、粉じん等が滞留おそれのある場所
継続してとは同じ場所で同じ作業を行うこと

ヒュームに対して厳しい　10～20万すぐかかる

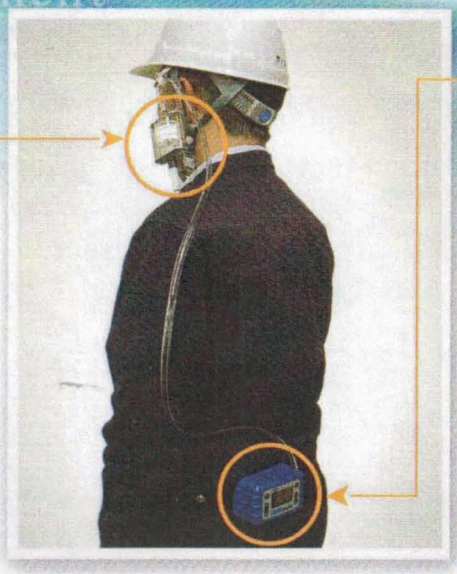
★ 個人サンプリングによる測定 ★

Monitoring Equipment

ナイロン製 10mm Dorr-Olive
サイクロンアセンブリー
800061



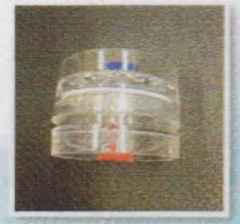
サンプリング終了後、カセットハウジングを分離し、マンガンの量を分析する。



エアーサンプリングポンプ
ギルエアプラスデータロギングスターターセット
910-0902-US-R

ギルエアプラスは個人サンプリング用として世界的な実績があります。特にデータロギングモデルは動作状況の連続記録が可能で、長時間の使用も安心です。

カセットハウジング
37mm 3分割
GC037050



溶接ヒュームの個人サンプリングには、4μmカットのサイクロンアセンブリが必要です。他社インパクター方式との比較では、再飛散の心配もなく長時間安定稼働します。

産業保健2021.7　第105号より　産業医科大学
岩崎明夫　先生

表. 個人サンプラー法による作業環境測定と個人ばく露測定の主な特徴

	個人サンプラー法による作業環境測定	個人ばく露測定
目的	場の評価・管理	個人のリスク評価・管理
サンプリング器具	個人サンプラー	個人サンプラー
サンプリング位置	呼吸域	呼吸域
測定時間	作業時間中	8時間または作業時間中
評価に用いる値	作業時間平均値	8時間平均値
基準値	管理濃度	ばく露限界値(8時間)

出典：筆者作成

TWA TLV TWA

④呼吸用保護具の選択の方法（測定等告示第２条）

① 溶接ヒュームの濃度の測定の結果得られたマンガン濃度の最大の値（C）を使用し、以下の計算式により「**要求**防護係数」を算定します。

要求防護係数 $PF_r = \dfrac{C}{0.05}$

②「**要求**防護係数」を上回る「**指定**防護係数」を有する呼吸用保護具を、以下の一覧表から選択します。

指定防護係数※一覧（抜粋）

呼吸用保護具の種類				指定防護係数
防じんマスク	取替え式	全面形面体	RS3又はRL3	50
			RS2又はRL2	14
			RS1又はRL1	4
		半面形面体	RS3又はRL3	10
			RS2又はRL2	10
			RS1又はRL1	4
	使い捨て式		DS3又はDL3	10
			DS2又はDL2	10
			DS1又はDL1	4
電動ファン付き呼吸用保護具	全面形面体	S級	PS3又はPL3	1，000
		A級	PS2又はPL2	90
		A級又はB級	PS1又はPL1	19
	半面形面体	S級	PS3又はPL3	50
		A級	PS2又はPL2	33
		A級又はB級	PS1又はPL1	14
	フード形又はフェイスシールド形	S級	PS3又はPL3	25
		A級		20
		S級又はA級	PS2又はPL2	20
		S級,A級又はB級	PS1又はPL1	11

（注）ＲＳ１、ＲＳ２などは、防じんマスクの規格の規定による区分、Ｓ級、Ａ級およびＢ級、ＰＳ１、ＰＳ２などは、電動ファン付き呼吸用保護具の規格の規定による区分です。

※　電動ファン付き呼吸用保護具とエアラインマスクのうち、実際の作業時の測定等により得られた防護係数がこの表に掲げる指定防護係数を上回ることを**製造者が証明する特定の型式**については、別に定める指定防護係数を使用することができます。

⑤フィットテストの方法（測定等告示第３条）

●フィットテストの方法

① **JIS T8150**（呼吸用保護具の選択、使用および保守管理方法）に定める方法またはこれと同等の方法により、呼吸用保護具の外側、内側それぞれの測定対象物質の濃度を測定し、以下の計算式により「**フィットファクタ**」を求めます。

$$（フィットファクタ）＝\frac{呼吸用保護具の\textbf{外側}の測定対象物質※の濃度}{呼吸用保護具の\textbf{内側}の測定対象物質の濃度}$$

② 「フィットファクタ」が、以下の「**要求**フィットファクタ」を上回っているかどうかを確認します。

呼吸用保護具の種類	要求フィットファクタ
全面形面体を有するもの	500
半面形面体を有するもの	100

R5.4.1に延期
R3.1.26省令
第12号

●フィットテストの記録の方法

確認を受けた者の氏名、確認の日時、装着の良否、上記の確認を外部に委託して行った場合の受託者の名称を記録します。

（記録の例）

確認を受けた者	確認の日時	装着の良否	備考
甲山一郎	12/8　10:00	良	●●社に委託して実施（以下同じ。）。
乙田次郎	12/8　10:30	否（1回目） 良（2回目）	最初のテストで不合格となったが、マスクの装着方法を改善し、2回目で合格となった。

※　大気粉じん等、JIS T8150で定めるものです。

（５）特定化学物質健康診断の実施等（特化則第39条～第42条）　R3.4.1施行

溶接ヒュームを取り扱う作業に常時従事する労働者などに対して、健康診断を行うことが必要です。

- 金属アーク溶接等作業に**常時従事する**労働者に対し、雇入れまたは当該業務への配置換えの際およびその後**６月以内ごとに１回**、定期に、規定の事項について健康診断を実施する（１次健診）。
- 上記健康診断の結果、他覚症状が認められる者等で、医師が必要と認めるものに対し、規定の事項について健康診断を実施する（２次健診）。
- 健康診断の結果を労働者に通知する。
- 健康診断の結果（個人票）は、５年間の保存が必要。
- 特定化学物質健康診断結果報告書（特化則様式第３号）を労働基準監督署長に提出する。
- 健康診断の結果異常と診断された場合は、医師の意見を勘案し、必要に応じて労働者の健康を保持するために必要な措置を講じる。

■溶接ヒュームの健診項目

１次検診 スクリーニング	①業務の経歴の調査　②作業条件の簡易な調査 ③溶接ヒュームによるせき等パーキンソン症候群様症状の既往歴の有無の検査 ④せき等のパーキンソン症候群様症状の有無の検査　⑤握力の測定
２次健診 精密検査	①作業条件の調査　②呼吸器に係る他覚症状等がある場合における胸部理学的検査等 ③パーキンソン症候群様症状に関する神経学的検査 ④医師が必要と認める場合における尿中等のマンガンの量の測定

※金属アーク溶接等作業に常時従事する場合は、上記とは別に「じん肺健康診断」の実施（じん肺法第7～9条の2）が必要ですのでご注意ください。

じん肺法　じん肺の定期健康診断

変わらない

粉じん作業従事との関連	じん肺管理区分	頻度
常時粉じん作業に従事	1	3年以内ごとに1回
	2,3	1年以内ごとに1回
以前、常時粉じん作業 現、非粉じん作業	2	3年以内ごとに1回
	3	1年以内ごとに1回

5) 個別の換気事例

① CO 京都アニメーション

軽い

R1.7.18 10:35
京都市伏見区

低い空間
みれない

死者34名
ガソリン
爆発
CO中毒

H28.11.22

CO事故前日「目に激痛」

下松 当日、送風機換え作業

下松市下谷のトンネル工事現場で作業員9人が一酸化炭素（CO）中毒の症状を訴え病院に搬送された事故で、作業員が事故の前日から作業による体調不良を訴えていたことが21日、工事関係者への取材でわかった。また、市消防本部の調査で事故当時、トンネル内のCO濃度が最高で550ppmに達していたことも判明した。

H28.11.16

トンネル内濃度 基準の11倍

事務所則 10ppm

許容濃度 50ppm

550 ppm

現[illegible]当時、[illegible]が行われ[illegible]た。[illegible]よると[illegible]11日[illegible]ていた[illegible]止め[illegible]工事に取[illegible]かか[illegible]う。

[illegible]いれば」と話した。[illegible]した作業員の体調も[illegible]事故当日はトンネル[illegible]気を促す送風機が大[illegible]ものに換えられたというが、事故は起きた。

一方、工事関係者によると事故前日の15日も水がトンネル内に流れ込んでいる状態で、作業員はポンプを使って水のくみ上げ作業をした。この際、複数の作業員が目の痛みを訴えたという。ある作業員の家族は「『両目に尋常じゃない痛みがあった』と聞いた。このとき、きちんと対策がとの救急対応について21日にまとめた最終報告書では、当時のトンネル内の様子が詳細に記されている。

正午過ぎに工事関係者から「トンネル内で人が倒れているようだ」との119番通報を受け、救急隊員が現場に急行した。

トンネル内にどのようなガスが充満しているかも分からず、救出作業は慎重に進められた。入り口付近にガス検知器を設置し、救急隊員は空気呼吸器のマスクを付けて、トンネル内へと進んだ。途中、検知器のアラームが鳴り、全員が一時退避する場面もあった。

自力で退避した作業員がトンネル内から乗ってきた動力付き作業車を使い、午後2時25分、救助隊員5人がトンネルの中に向かった。この時点での入り口付近のCO濃度は180～200ppmだった。

奥部分

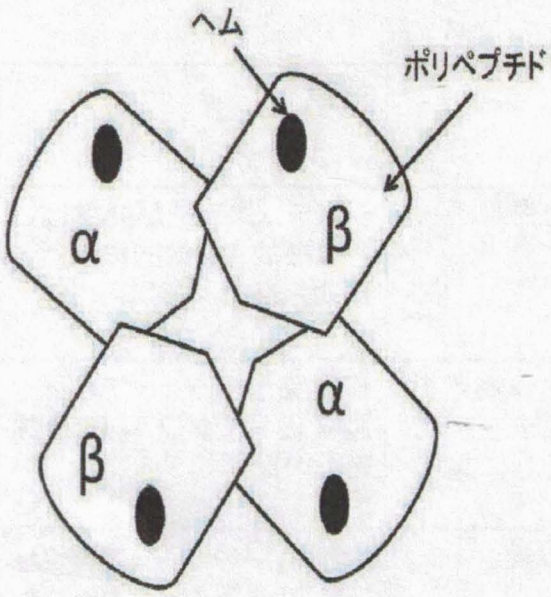


図1 ヘモグロビンの模式図

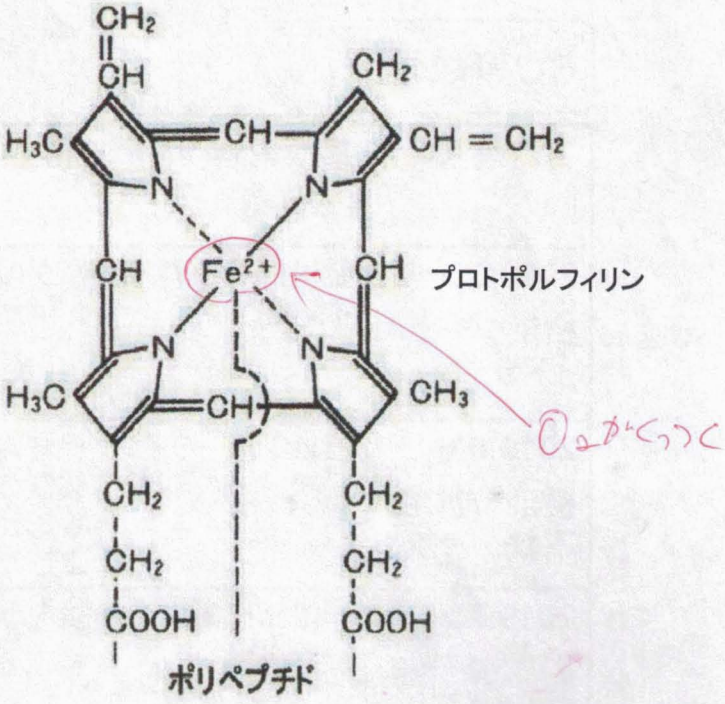


図2 ヘムの構造

Oとかくっつく

分子量 64000

パルスオキシメーター

一酸化炭素は酸素より250倍も赤血球:ヘモグロビンと結合しやすい

二酸化炭素　O＝C＝O

一酸化炭素　C ≡ O

三重結合

ρ－
極性が大

等核二原子分子

酸素　O＝O

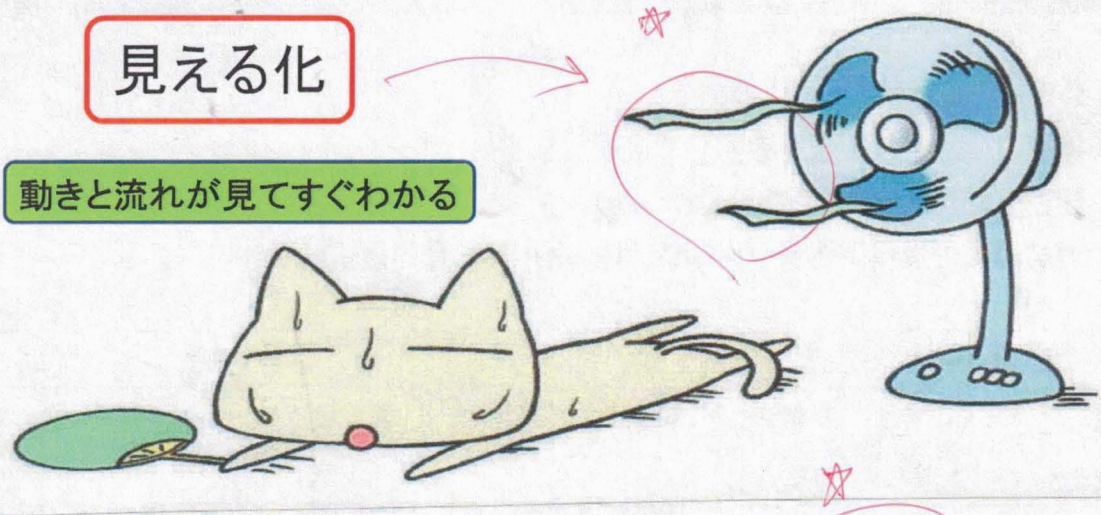
二重結合

CO事故例

日時場所	事故内容	原因	対策
2019.6.2 横浜シーサイドライン	金沢シーサイドライン逆走	バグの発生	システムエラーが発生しても機械的、電気的に運行停止になるようにしておく
2019.6.6 横浜市営地下鉄	横浜ブルーライン脱線	保守点検作業用の装置の撤去を忘れ車輪がそれに乗り上げた	作業完了のチェックは正・副責任者でダブルチェックを行い記録に残す
2019.7.28 広島市 なか卯 西十日市店	一酸化炭素中毒 従業員2名	換気扇破損	★換気扇の起動とガスの電磁弁開にインターロックをとる ★ガス検知器を設置する

見える化

動きと流れが見てすぐわかる



また、少し意外な使い道として、扇風機の消し忘れ防止に吹き流しを付けるという方法もあります。

吹き流しが付いていると、目や音で風が出ているかすぐに判別できるため、スイッチの切り忘れを予防するのに役立ちます。

特に、静音タイプのものを首振りさせずに使っている場合、遠くからでも一目でスイッチのON/OFFが分かるので、外出時の確認などが便利になります。

台所換気設備の設置に関する主な法規

建築基準法による規制

建築基準法では調理室にコンロその他の火を使用する設備もしくは器具を設けた場合、法令で定める技術基準に従って換気設備を設けなければならないと定められています。

●建築基準法第28条第3項

必要換気量についての条件

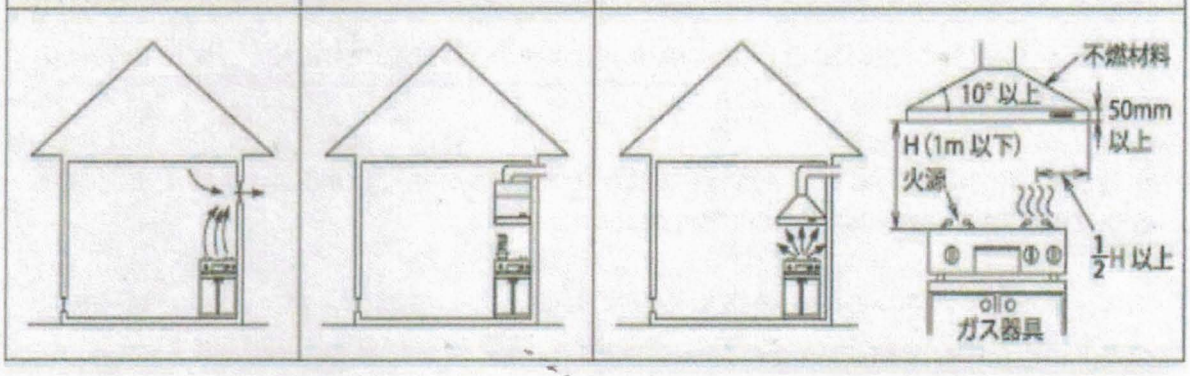
台所などの火を使用する調理室等に設ける換気設備の有効換気量は以下の式より求めるよう定められています。

●建築基準法第20条の3の第2項
昭和45年 建設省告示第1826号

必要換気量（V）＝定数（N）×理論廃ガス量（K）×燃料消費量又は発熱量（Q）

V：必要換気量（m^3/h）
N：換気設備により下図を参照して選択します
K：理論廃ガス量（m^3/kWh又はm^3/kg）
Q：ガス器具の燃料消費量（m^3/h又はkg/h）又は発熱量（kW/h）

定数：40	定数：30	N 定数：20
排気フードのない場合 排気フードを使用しない台所または、開放形燃焼器具を使用する居室など。	**排気フードⅠ型の場合** レンジフードファンがこれに相当します。	**排気フードⅡ型の場合** 下図のような寸法のフードがこれに相当します。



理論廃ガス量（K）

燃料の種類1	理論廃ガス量
都市ガス12A	0.93m^3/kWh

燃料の種類1	K 理論廃ガス量
LPガス（プロパン主体）	0.93m^3/KWh (12.9 m^3/kg

ガス器具と燃料消費量（参考値）

都市ガス13A

		発熱量
コンロ	1口	4.65kW (4000Kcal/h)
	2口	7.32kW (6300Kcal/h)

プロパンガス

ガス器具		Q 燃料消費量	発熱量
コンロ	1口	0.301kg/h	4.20kW
	2口	0.493kg/h	6.88kW

計算例

換気フード有り　定数 N＝20

理論排ガス量　LPガス　K＝12.9 m^3/kg

ガス器具の燃料消費量 プロパンガス2口

Q＝0.493kg/h

とすると 必要換気量V＝20×12.9×0.493

＝127 m^3/h

軸流式標準換気扇25Φだと800 m^3/hの能力があるので充分

※建築設備設計・施工上の指導指針では一般家庭の電化厨房における換気量は300m^3/h以上が望ましいとされている。

② 酸欠の起こりやすい場所

塗装仕上げ後の締め切った室内　アマニ油

O_2を吸収していく

地下工事　C3＝C3＝C3＝C8-COOH

鉱石運搬船　Cu→CuO

飼料・穀物サイロ

井戸の中　Fe_3O_4→Fe_2O_3

チップ工場

3人死亡

バナナ倉庫　C_2H_4　エチレンガスを青バナナ→黄バナナ. 0.2%

酸欠則第5条　換気 $O_2$18%以上に

③ 硫化水素の発生

2008年
硫化水素自殺

1. 実験室

$FeS + 2HCl = FeCl_2 + H_2S$

2. 石膏ボード３ｔを地中に埋めて産廃をごまかしたが、硫化水素が発生して通行人が多数倒れたので、ばれてしまったホテル。山陰のホテル

$CaSO_4 + 2H_2O +$ 硫酸還元菌 $\rightarrow H_2SO_4 + Ca(OH)_2$

$H_2SO_4 +$ 硫酸還元菌 $\rightarrow H_2S + 2O_2$

H_2S 発生の場所

温泉 ------- 東北・北海道 20～50ppm

酸欠防止規則第5条換気 10ppm以下

水産会社 → うろこなどの腐

タンクでもだめ

地下下水工事 腐敗管

火山 御嶽山

④ 粉じん　作業環境測定　　安衛法第65条

作業場の種類	関連規則	測定項目 粉じん	測定回数	記録の保存年
特定粉じん作業の行われる屋内作業場	粉じん則 第26条	空気中の粉じん濃度	6ヶ月以内ごとに1回	7
第1,2類特定化学物質を製造、取扱う屋内作業場	特化則 第36条	空気中の第1,2類物質の濃度	6ヶ月以内ごとに1回	3 又は30
一定の鉛業務を行う屋内作業場	鉛則 第52条	空気中の鉛濃度	1年以内ごとに1回	3

管理濃度 E　　E, E_{A1}, E_{A2}, C_B

管理区分を決定する為の指標

物質名	管理濃度
鉛　鉛則	0.05　mg/m3
ニッケル　特化則	0.1　mg/m3
粉じん　粉じん則 Q は当該粉じんの遊離珪酸(石英・クリストバライト・トリジマイトの総称)含有率 %	3.0 / (1.19 Q＋1)　mg/m3

たばこの煙（主流煙，環境たばこ煙）

ETS：副流煙＋呼出煙こしゅつ

⑤ 受動喫煙

たばこの煙
- ガス
  - 無機（CO, CO_2）
  - 有機（アルデヒド、ケトン）
- 粒子 0.004μ
  - タール
  - ニコチン
  - 水分　　4000種紙

これが肺の奥へ

巻たばこ

保湿材-----グリセリン、プロピレングリコール

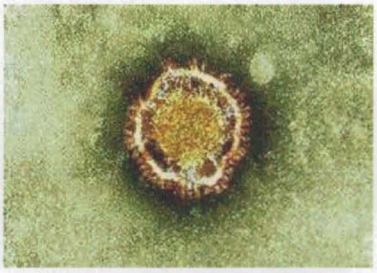
甘味材-----ブドウ糖、甘草

風味材-----メントール、メチルシナミド　　600種

ニコチン吸収材-----アセトアルデヒド

サイズ

- 弱い雨　100～500 μ
- 髪の毛　70 μ
- 花粉　30 μ
- ほこり　10 μ
- ウィルス　0.1 μ
- タバコの煙　0.001～0.01μ

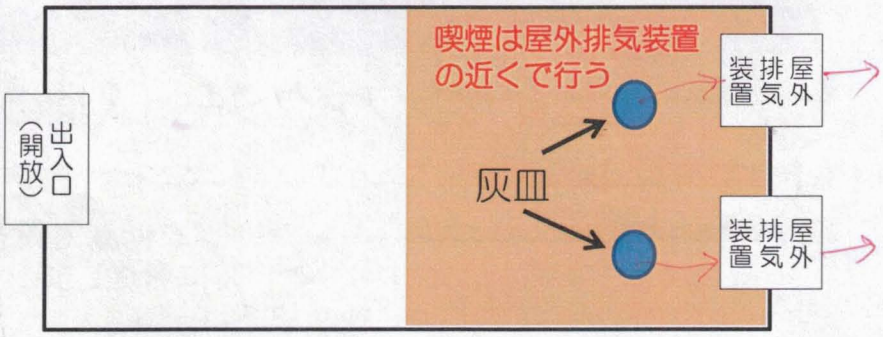


普通のマスク　3～5μ
サージカル用だと 0.1μ

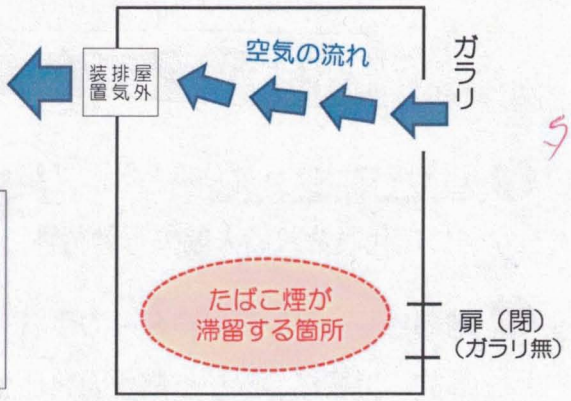
肝細胞　20μ
赤血球　8μ

【喫煙室の形と屋外排気装置等の配置】

◆ 良い喫煙室のレイアウトの例



◆ 良くない喫煙室のレイアウトの例



5"×!

局所排気を活用する例として、キャノピーフードを活用した上部排気を行う方法があり、特に喫煙者が少ない場合（例：一人用の喫煙ボックス）は効率的な排気が可能

【職場の空気環境】

○ 職場の空気環境の測定は、受動喫煙防止対策の実施の効果を把握するため、対策の実施の前後に行うほか、その効果を維持管理するために定期的に行う。

2. 事故対策：ヒューマンファクター

ヒューマンファクター（人間の行動特性）とヒューマンエラー

リスク低減対策を考える時に考慮しましょう

(1) ヒューマンファクター（人間の行動特性）とは

- ヒューマンファクターとは、「錯覚」「不注意」「近道行為」「省略行為」の4つに代表される人間の行動特性である。
- このヒューマンファクターのうち、特に意図しない行動の結果、異常な状態、事故、災害につながった要因をヒューマンエラーという。

危険に気づいたら声かけを

子どもの動きは予測不能。親が見ているだけでは、道路への飛び出しや大人の死角に入っての事故をすべて防ぐのは難しい。安全を考えるには公園の遊具の改修といったハード面はもちろん、見守りながら遊び方も教える「プレーリーダー」を置くなど、ソフト面の対策も大事になると確認し合った。自転車やスケートボードに乗るときなどはヘルメット着用の義務化が必要との声もあがった。

「道路」グループの議論は、討論に参加した女性の身近で実際に起きた交通死亡事故をきっかけに始まった。道路を渡ろうとしていた小学低学年の子どもが、右側から来た車が止まってくれたので、駆け出したところ反対車線の車にひかれてしまったという。

「どうすれば防げたんだろう。自分の子に何を注意点として伝えたらいいか、わからない」。女性の疑問に、「教訓とすべき事故の情報が継続的に共有できていない」との意見が出た。

行動の特性、教習所で教えて

焦点になったのは、ドライバーへの教育だ。幼稚園を経営する男性参加者は「急に走り出すなど、子どもの行動特性をドライバーに集中的に教えてほしい」と提案。教習所などでの教育への再設計が必要と続いた。車の発達、カーナビゲーターに実際の事故例を映してはどうかとの提案もあった。

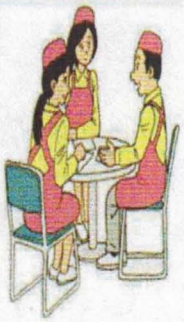
子供の行動特性

ボールが転がってきたら子供が追ってくるものだ！

1　安全衛生管理体制の確立

R2.3　エイジフレンドリー
ガイドライン策定

ア　経営トップによる方針表明と体制整備
・企業の経営トップが高齢者労働災害防止対策に取り組む方針を表明します
・対策の担当者や組織を指定して体制を明確化します
・対策について労働者の意見を聴く機会や、労使で話し合う機会を設けます



補助金申請 R3.6～10

✿考慮事項✿
・高年齢労働者が、職場で気付いた労働安全衛生に関するリスク
ること、自身の不調等を相談できるよう、社内に相談窓口を
くチームに溶け込んで何でも話せる風通しの良い職場風土

高齢者の身体的特性・
思考特性を取り込んだ

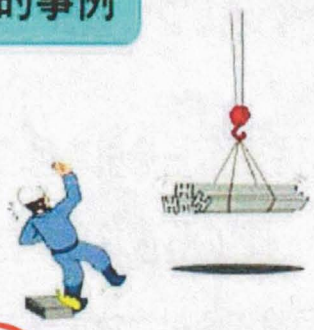
イ　危険源の特定等のリスクアセスメントの実施
・高年齢労働者の身体機能の低下等による労働災害発生リスクについて、災害事例やヒヤリハット事例から洗い出し、対策の優先順位を検討します
・リスクアセスメントの結果を踏まえ、２以降の具体的事項を参考に取組事項を決定します

高ゆ46ゴ
落ちる!

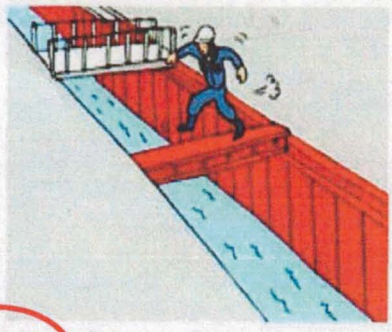
人間の行動特性の具体的事例

今日も!

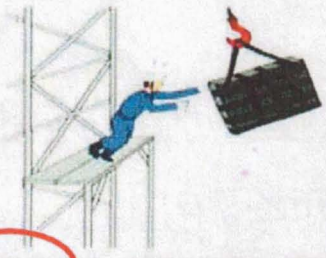
【錯覚】開口部は無いと錯覚して墜落



【不注意】合図に夢中で、置いてあった材料につまずき転倒



【近道行為】切梁の上を歩いて、誤って墜落



【省略行為】安全帯を使用せず高所で作業をしていたが、バランスを崩して墜落

(2) ヒューマンエラー

人間が受け取る様々な情報は、五感で感じて脳に情報として送られる。その情報を脳で処理し、行動を決定して、手足に指示を送り、その結果、身体の操作・動作が行われる。
しかし、それらが内的要因や外的要因によって正しく提供・伝達されなかった時に、さまざまな人間のミスやエラー(ヒューマンエラー)が生じる。

ヒューマンエラーの発生要因

人間がミスやエラーを引き起こす要因には、内的要因と外的要因がある。内的要因とは、「この程度なら大丈夫だろう」という思い込みや「作業に集中していて他の危険に気付かなかった」などの人間側の要因である。外的要因とは、作業が切迫していたり、複雑すぎたり、単調すぎたりするなどの環境側の要因である。

ヒューマンエラーが直ちに災害に結びつくわけではなく、それらを災害に結びつける要因が多数存在している。これらの要因を把握し、なくすことが大切である。

ヒューマンエラー：人間側の内的要因

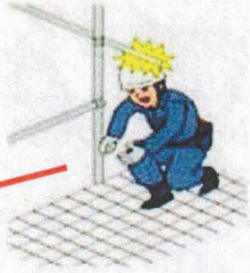
①何か強い欲望があるとき
②感情が高ぶっているとき
③過去の経験から安易に推測してしまうとき
④病気、疲労、酩酊、心配、あせりなど心身の異常状態のとき
⑤不慣れ、未経験、知識不足などのとき
⑥何か強い関心を引くものが別にあるとき
⑦いい加減な判断で甘く見たとき

手に持っていた工具を落としそうになり、慌ててつかもうとして墜落した

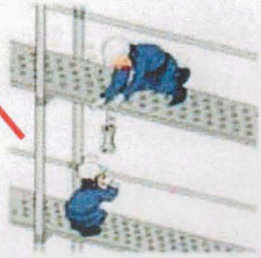
過労でボーとして重機と接触した

ヒューマンエラー：環境側の外的要因

①事物、事象があいまいなとき
②事物、事象が明確でも、似た物が並んでいたり、錯誤しやすい状況にあるとき
③作業が切迫しているとき
④作業が単調すぎるとき
⑤作業が複雑過ぎるとき
⑥作業場の雰囲気がルーズなとき
⑦邪魔が入ったとき
⑧平常のときと環境が変わったとき



腰をかがめて鉄筋を結束し続け起き上がった途端、単管に頭をぶつけた



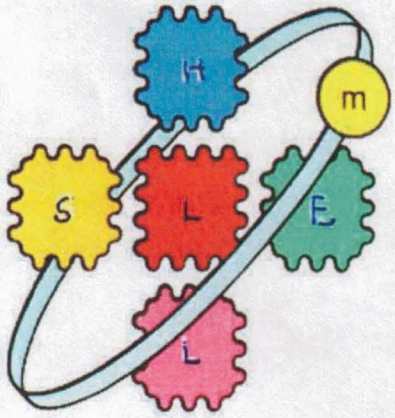
声がしたので工具を渡そうとしたが、良く見えなかったため落としてしまった

「青は 弁当と安全は自分持ち」→

ヒューマンエラーは個人でなく「組織」の問題

(1)注意していればエラーは防げる
(2)複数人で確認・チェックすれば防げる
といった誤解がある。
米国大手銀行シティバンクの例では幹部を含め三重のチェックが行なわれたが950億円の誤送金をしてしまった。　※
リンゲルマンの実験では組織内の共同作業では参加人数が増えると「他の人が何とかしてくれる」と考え、手を抜くことがわかった。
※リンゲルマン効果, 社会的手抜き

エム・シェルモデル　事故解析の手法



S =Software（ソフトウェア：マニュアルや説明書）
H =Hardware（ハードウェア：機械やその配置、設計）
E =Environment（エンバイロメント：作業環境や作業特性）
L =Liveware（ライブウェア：赤のLは本人、ピンクのLはまわりの人）
m =management（マネジメント：組織・管理・体制・職場）

上の図は、ヒューマンエラーをした人間本人Lを中央において、その人を取り巻く関係者L、取り扱う装置H、守るべきルールなどのS、そのときの環境E、管理体制mのように、本人のヒューマンファクターに影響を及ぼす要素を配置して、本人は周りのさまざまな物事から影響を受けることをわかりやすく示したものです。

例えば、LとLとの関係は職場における人間関係や、L本人の家族の悩みなどと捉えることができます。システムの中心になるLの状態は、他のシステムの要素であるS、H、E、Lとの関係が良い場合には高くなり、悪いときには低くなります。さらに、S、H、E、L個々の影響だけでなく、システム全体の管理体制や組織の風土など、m（マネジメント）も大切です。

ヒューマンファクターを考える際には、人間特性、集団特性そして設備とのインターフィス特性など、場合によって影響を受ける人の特性にも異なってくることに気をつけなければいけません。

ヒューマンエラーを防ぐ例

（1）うっかり（注意力不足）

（2）錯覚

（3）省略，近道

（4）慣れ

（5）あせり

DNA

（1）うっかりミス

手順の確認
日常訓練

①慌てるような作業状況をつくらない
- 機械加工ラインでワークを運搬中落としたため、感情が乱れ、注意力が散漫となり更に失敗を繰り返す
- 機械に異常が出たため、つい手が入った

②同時にいくつもの仕事をしない
- 監視作業中に携帯電話がかかってきた為、その対応で本来の業務がおろそかになる

業務中スマホ
OFF

③注意力は持続しない
- 30分が限界（小休止等をとる）

30分

(2) 錯覚

錯覚を防ぐには

逆走

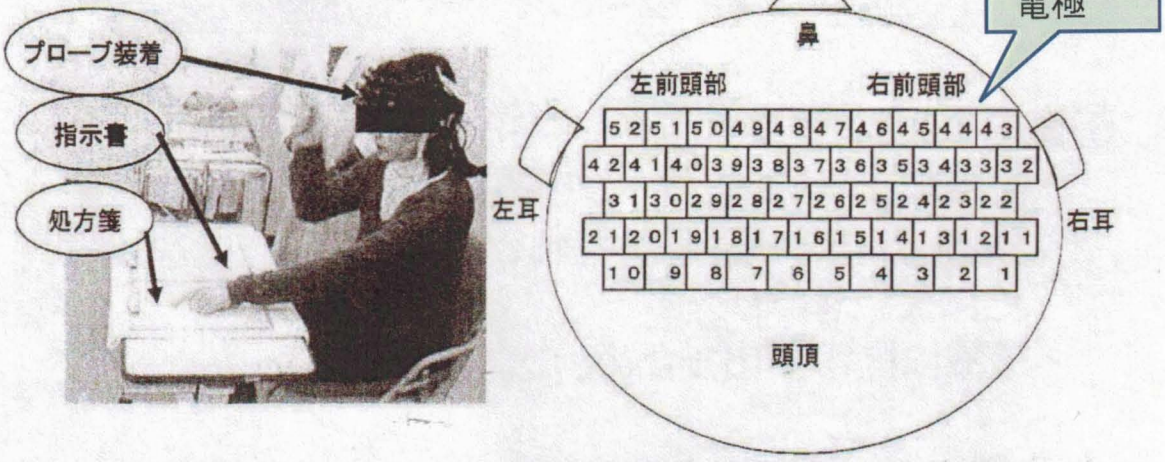
①情報の伝え方
- 情報は重複させる（高速道路）
  電光掲示板とラジオの交通情報（視覚と聴力）

②デザインの工夫
- 色の持つ意味
  赤は禁止、黄色は注意、青は安全

③危険予知をする（KY）
- 指差呼称

見る　聞く　触れる

某大学医学部



プローブの位置と測定部位の CH 番号を数字で示す

休憩	記号を目で追う「コントロール」	休憩	見る 目で文字を追い黙読する「黙読」	休憩	指す 指で文字を指し黙読する「指差し」	休憩	読む 読み上げる「呼称」	休憩	指で文字を差し読み上げヨシと言う「指差し呼称」	休憩
1分	1分	1分	1分	1分	1分	1分	1分	1分	1分	1分

図1　測定状況と確認作業順

有効

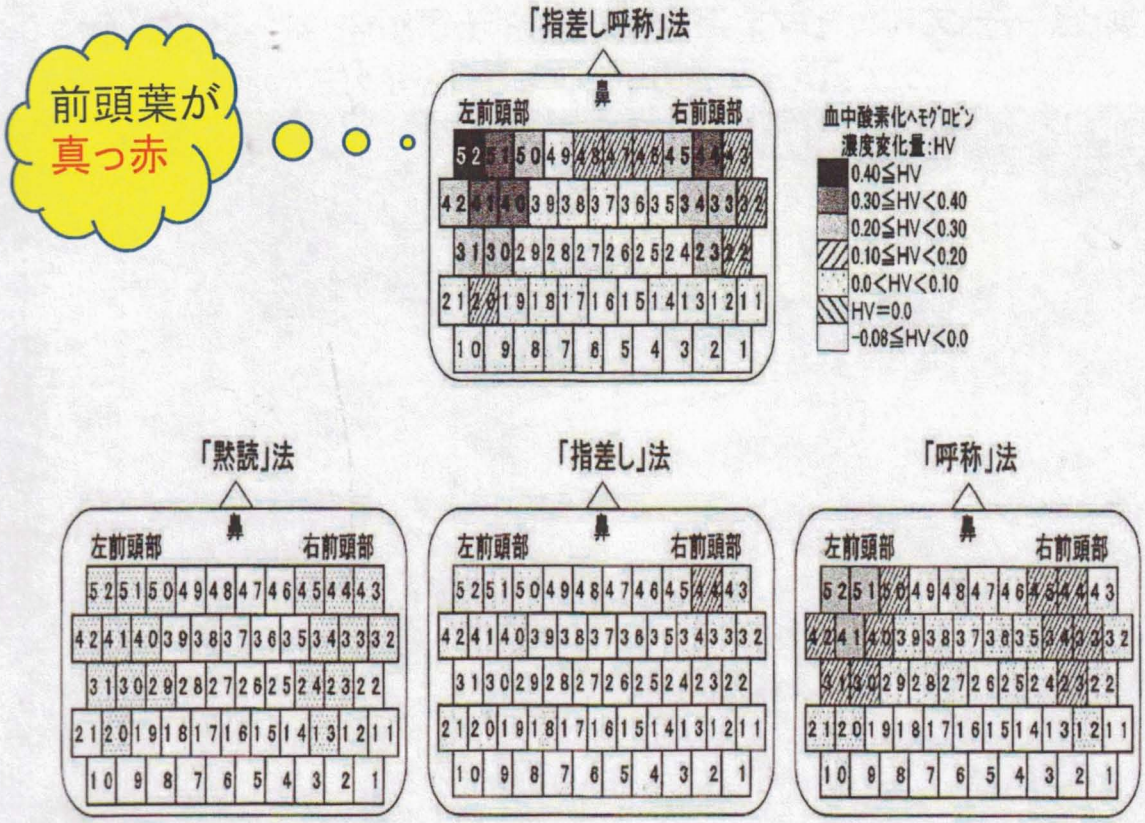


図5 HVの7段階表示による4つの確認作業方法毎の比較

（3）近道、省略行動は事故の基
―危ないでも急ぎたい―

安全確保のために決められたルールや手順を省略すると事故になりやすい

ちょっとだから

- 車でちょっとコンビニへ
  たった5分だからシートベルトしない
- 納期があるボール盤作業で軍手は禁止だけど
  材料を運んできたところ。このままでいいや！

- スペースシャトル、チャレンジャー号の爆発事故
- 東海村の臨界事故
- JR西日本のATS（列車自動停止装置）事故

なぜそのような不安全行動をするのか
近道行動---人間特性

階段の9割は下り事故

金網つけた

手すりを持って歩くこと!

作業手順をつくる

作業手順とは
作業手順書とは、作業内容を主なステップ（手順）に分解し、作業を進めるために最も適切な順序に並べ主なステップごとに急所（安全・やり易く）を示したもの

企業防衛

リスクアセスメントを実施するための情報源

安全配慮義務違反を防止するための手法

小林化工 116日業務停止

睡眠剤混入 経営陣、違反を黙認

→サワイ型に続く

2021(R3) 2.10 ASAHI

水虫などの皮膚病用の飲み薬に睡眠導入剤が混入した問題で、福井県小林化工（同県あわら市）[illegible]製造[illegible]小林化工（同県あわら市）[illegible]命令を出した。法令違反は40[illegible]小林広幸社長ら経営陣も違[illegible]した。厚生労働省によれば、[illegible]として最長の業務停止処分となる[illegible]=常態化、8面=社説

交通事故で発覚

裏帳簿や記録捏造

小林社長は同日、会見で「責任は極めて大きく、しかるべきタイミングで職を辞することも考えている」と辞任の意向を示した。

県などによると、睡眠導入剤が混入した薬イトラコナゾール錠50「MEEK」の製造に関する同社の法令違反としては、厚労省の承認外の手順の行程があったほか、新たに、立ち入り調査に備え適切な工程を装った二重帳簿をつくったことや、出荷前の品質検査で結果の捏造があったとした。

現在2工場で作る約500製品のうち8割近くで法令違反を指摘。問題の薬以外でも、承認外の手順書や裏帳簿や検査記録の捏造があり、検査記録の捏造については約40年前からあったという。こうした違反を経営陣や現場責任者が把握しながら黙認し、改善を指示しなかったとした。

県は一連の法令違反を重くみて1月25日、今回の処分内容の方針を伝え、同社は弁明期限の8日に弁明しないと伝えた。

厚労省によれば、同法に基づく業務停止処分は、承認外の手順で血液製剤を製造したとして、同省が2016年に化学及血清療法研究所（熊本市）に対して出した110日間が最長。

また県は9日、同社に業務改善命令も出した。処方箋が必要ない第2種医薬品（大衆薬）の製造販売と、問題の薬と関係しない工場での製造については60日間の業務停止処分にした。

県や厚労省などは昨年12月、立ち入り調査。主成分をつぎ足そうとして誤って睡眠導入剤を混入した二重ミスなどが発覚した。同社によると、今月8日時点で服用者324人（うち2人死亡）の7割超の239人が健康被害を訴え、うち41人が入院か救急搬送された。服用の影響とみられる交通事故も22件起きている。

行政処分で指摘された薬の製造実態

睡眠導入剤が混入した皮膚薬の製造

- 2人で行うべき原料の取り出し作業を、人員不足により1人で実施
- 承認外の手順書があり、原薬を継ぎ足しさせる
- 立ち入り検査用に虚偽の記録（二重帳簿）を作成
- 品質試験で異常が見つかったが検証せず出荷
- 試験の一部が未実施で結果を捏造

その他の薬の製造

- 承認された製造方法を、必要な検証や行政手続きを経ず変更
- 二重帳簿の作成
- 合格するまで試験を繰り返し実施

経営陣らの対応

- 経営陣や製造管理者は不適切な製造や二重帳簿を黙認

小林化工の経口抗真菌剤＝同社提供

皮膚病薬への睡眠剤混入問題

小林化工が昨年6月に製造し、9～12月に出荷された水虫などの皮膚病用の飲み薬イトラコナゾール錠50「MEEK」に、1錠あたり最大投与量の2・5倍もの睡眠導入剤成分が混入。12月に問題が発覚した後、承認外手順などの違反行為が相次いで確認され、計40製品が自主回収に追い込まれた。今月8日時点で27都道府県で健康被害が報告され、同社は処方された344人全員に30万円の慰謝料の支払いを表明した。

行政処分で指摘された薬の製造実態

睡眠導入剤が混入した皮膚薬の製造

- 2人で行うべき原料の取り出し作業を、人員不足により1人で実施
- 承認外の手順書があり、原薬を継ぎ足しさせる
- 立ち入り検査用に虚偽の記録（二重帳簿）を作成
- 品質試験で異常が見つかったが検証せず出荷
- 試験の一部が未実施で結果を捏造

その他の薬の製造

- 承認された製造方法を、必要な検証や行政手続きを経ず変更
- 二重帳簿の作成
- 合格するまで試験を繰り返し実施

経営陣らの対応

- 経営陣や製造管理者は不適切な製造や二重帳簿を黙認

小林化工の経口抗真菌剤＝同社提供

薬機法

主な省令の略称と概要

省令名	略称	概要
医薬品、医薬部外品、化粧品、医療機器及び再生医療等製品の製造販売後安全管理の基準に関する省令	GVP省令	製造販売業者の許可要件 市販後の安全管理体制
医療機器又は体外診断用医薬品の製造管理又は品質管理に係る業務を行う体制の基準に関する省令	QMS体制省令	製造販売業者の許可要件 市販前の製造・品質管理体制
医療機器及び体外診断用医薬品の製造管理及び品質管理の基準に関する省令	QMS省令	対象品目毎の承認要件 製造販売業者が対象
医療機器の安全性に関する非臨床試験の実施の基準に関する省令	(医療機器)GLP省令	対象品目毎の承認要件 非臨床試験実施のラボが対象
医療機器の臨床試験の実施の基準に関する省令	(医療機器)GCP省令	対象品目毎の使用成績評価基準 臨床試験実施の医療機関が対象
医療機器の製造販売後の調査及び試験の実施の基準に関する省令	(医療機器)GPSP省令	指定品目の使用成績調査 製造販売業者が対象

立体駐車場の消火設備

消防法により地階又は２階以上の階で200㎡以上、１階で500㎡以上、屋上部分で300㎡以上、昇降機等の機械設備で車両を駐車させる構造で収容台数が10台以上の駐車場においては、「**水噴霧消火設備**」「**泡消火設備**」「**不活性ガス消火設備**」「**ハロゲン化物消火設備**」「**粉粉末消火設備**」のいずれかの消火設備を設置する必要があります。

一般的には立体駐車場など**常時人がいないところは「不活性ガス消火設備」「ハロゲン化物消火設備」のガス系消火設備が設置**してあります。

～工場・事業所での昨今の関心事～

環気汚染対策(換気)&
事故対策・パワハラ対策

S43 国スエ卒
戸田工(株)
コンサルタント

広島県医師会

R3.12.12

労働安全衛生コンサルタント
厚東　哲郎 (757)
気設アレルギー

内容

1. 事務所等室内及び工場内での換気
   1) 室内のCO_2濃度
   2) 必要換気量
   3) ①換気装置(全体換気・ 局所排気・ プッシュプル)
      ②有機則　特化則　粉じん則での換気条件
   4) ヒューム労働安全衛生法改正
   5) 個別の換気事例
      ①CO　②酸欠　③H_2S　④粉じん　⑤受動喫煙

休憩

2. 事故対策：ヒューマンファクター
3. パワーハラスメント ： アンガーマネジメント

目白御留山デュープレックスは03年2月に完成した地下1階・地上4階建てのマンション。地下は機械式の駐車場となっており、普段は人が立ち入ることはなかったが、事故当日は7人が老朽化した天井の張り替え工事をしていた。株木建設によると、工事は2日に分けて行う予定で、事故当日は初日だった。死傷者6人は1次下請け会社の社員だという。 2021.4.15

事故を受けて総務省消防庁は21年4月15日、各都道府県の消防防災主管部長や日本消防設備安全センター（東京・港）、日本消火装置工業会（東京・港）、立体駐車場工業会（東京・中央）などに対して通知を発出した。

通知では、二酸化炭素消火設備の設置場所付近で工事などを行う場合は、(1) 消防設備士または消防設備点検資格者が立ち会って監督し、安全対策を管理できる体制を確保すること、(2) 消火剤を放出しないように閉止弁を閉めるといった措置を講じてから工事などを開始すること――の2点を徹底して、安全を確保するよう求めた。

（4）慣れ

手順書無視の手抜き作業

仕事に慣れてきた頃、
かえってヒューマンエラーが発生する

特徴：人は環境の変化に対して、本能により恐怖や驚き、不安を感じるが、「びっくりしても何も起こらなかった」を何回も経験すると「これは安全だ」と慣れてしまい、次から反応しなくなる

高いところになれると恐怖が和らぎ、
作業が出来るようになった時が危ない

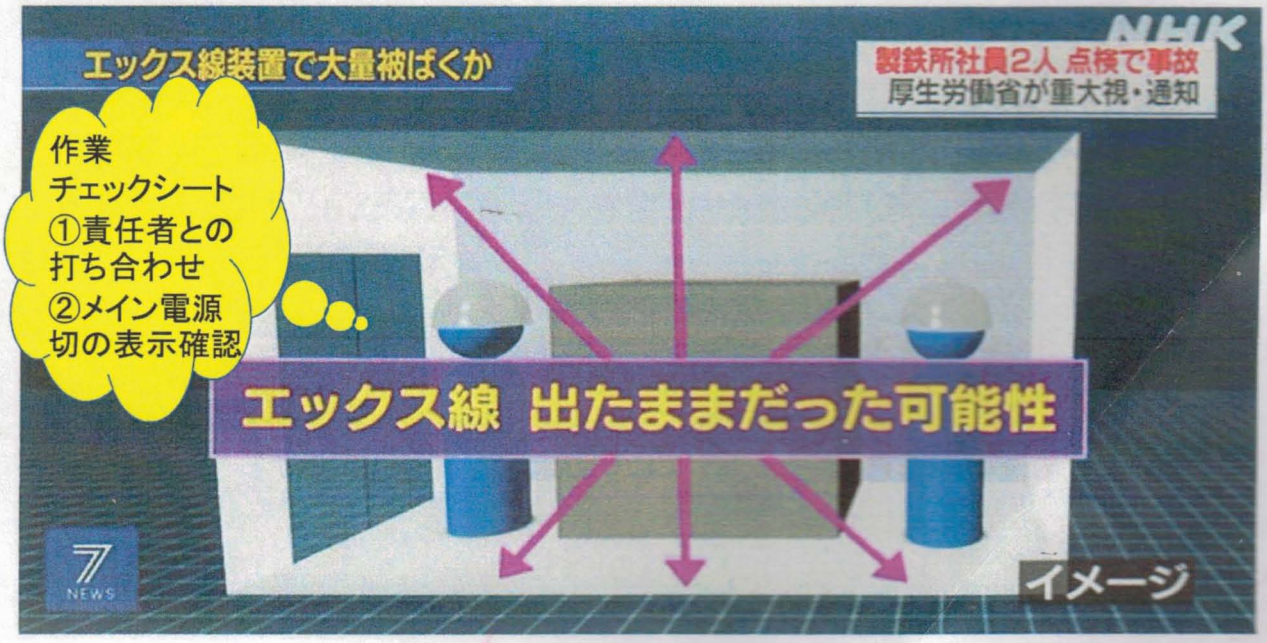
予防：・仕事に慣れてきた」「作業がうまく出来るようになった」と思い始めたら、原点に戻り、ルールを守る
（経験5~10年者の事故が多い）

日本製鉄工場で社員2人被ばくか 年間限度量の数十倍の可能性も

2021.6.11 16:24 事故

兵庫県にある日本製鉄の工場で先月、エックス線を使う測定装置の点検中に事故が起き、男性社員が年間の限度量の数倍から数十倍に及ぶ大量の被ばくをした可能性があることが関係者への取材でわかりました。事故を重く見た厚生労働省は通知を出して同様の測定装置を使っているほかの企業に被ばく防止の徹底を求めるとともに労働基準監督署などが事故の状況を調べています。

事故が起きたのは3か月に1回ほど行っている装置の点検作業中で、男性社員2人が部屋に入って装置が正しく動作するかチェックしていたということです。その際、鉄板が運ばれるラインは止めた状態だったということですが、点検作業を行っている間、測定装置からエックス線が出たままになっていた可能性があると厚生労働省は説明しています。



（5）あせり（異常時）

普段あまり経験していない異常が起きると、時間的に切迫し「あせり」「あわてる」という心理状態にあり、ヒューマンエラーが発生する

まず冷静になる
ー呼吸おき（深呼吸する）
※ミスがミスを呼ぶ

深呼吸

予防：・異常を想定した訓練をする
（イメージトレーニング・・過去の例を参考に）
・ゆっくり深呼吸して落ち着いてから次の行動に
・異常はきちんと報告し、手順をつくり再発を防ぐ

体にたまった毒素を体外に放出

普通の呼吸では肺胞は半分しかつかわれていない

先ほど、深呼吸にて細胞が元気になると言いましたが、実は呼吸が浅いと細胞内に毒素が溜まってしまうのです。
パム曰く、酸素が行き渡らない時の最大の問題はこの毒素が体内にとどまってしまう事で、

- 毒素が脂肪に変わってしまう
- 全身の倦怠感を招く
- 消化のペースが遅くなる
- がんや心臓病などの引き起こす

肺を100%使って細胞に酸素を送り込もう（^_-)-☆

等の恐ろしい問題を引き起こしてしまうそうです・・・
しかし、深呼吸にて酸素をしっかり体内に取り入れさえすれば、溜まった毒素はすべて体外に排出されエネルギーに満ちた細胞に生まれ変わらせることが出来るのです。

しかも、ほんの少し意識して呼吸をするだけで♪

ヒューマンエラーを防ぐには

まとめ

1. うっかり → 設備を安全にする

RA（リスクアセスメントの推進）

2. 錯 覚 → 危険を予知する(KY) KY

3. 省略,近道→ 手順をつくり守る

4. 慣 れ → 原点に戻り、ルールを守る

5. あせり → 一呼吸

ヒューマンファクター:正常性バイアスよりの回避

「正常性バイアス」とは？

「正常性バイアス（normalcy bias）」は、心理学の用語です。社会心理学や災害心理学だけでなく、医療用語としても使われます。

人間が予期しない事態に対峙したとき、「ありえない」という先入観や偏見（バイアス）が働き、物事を正常の範囲だと自動的に認識する心の働き（メカニズム）を指します。

心の破壊を防ぐ

何か起こるたびに反応していると精神的に疲れてしまうので、人間にはそのようなストレスを回避するために自然と"脳"が働き、"心"の平安を守る作用が備わっています。ところが、この防御作用ともいえる「正常性バイアス」が度を越すと、事は深刻な状況に……。

つまり、一刻も早くその場を立ち去らなければならない非常事態であるにもかかわらず、"脳"の防御作用（＝正常性バイアス）によってその認識が妨げられ、結果、生命の危険にさらされる状況を招きかねないのです。

手順書 … 訓練

3. パワーハラスメント
対策としてのアンガーマネジメント

アンガーマネジメントとは？

アンガーマネジメントとは、その名の通り**「怒りと上手に付き合う」**方法。自分や他人の「怒り」に振り回されず、「怒り」を上手にコントロールすることで快適な生活やより良い人生を目指していこうとするためのメソッド。
怒らないことを目指すといった精神修行ではなく、知識と技術を使って「怒り」を取り扱う「スキル」です。

人は怒りを上手にコントロール出来ると、年収が約2倍になり、平均寿命が7年ながくなる。

その根拠やデータは不明ですが、わからないでもないような気がします・・・

☆ **短気は損気**

アンガーマネジメントは、1970年代にアメリカから広まり、最近では日本の企業からの注目が高まり、社員研修などへの導入も広がっています。

「怒り」というのは、職場・家庭・学校など人間関係が発生する場面では必ず付いて回る問題ですから、それに飲み込まれることなく、うまく立ち回れる技術を身につけることはとても役に立つでしょう。

各種分野で問題解決の手段として利用

【教育分野】

- 子どもたちの問題行動の予防教育
- 教師の児童・生徒理解や対応
- 教師のメンタルヘルス

【医療・福祉分野】

- リワークプログラム
- カウンセリング

【一般企業】

- パワーハラスメント予防
- 人間関係向上（※1）

職場のパワーハラスメントの概念について

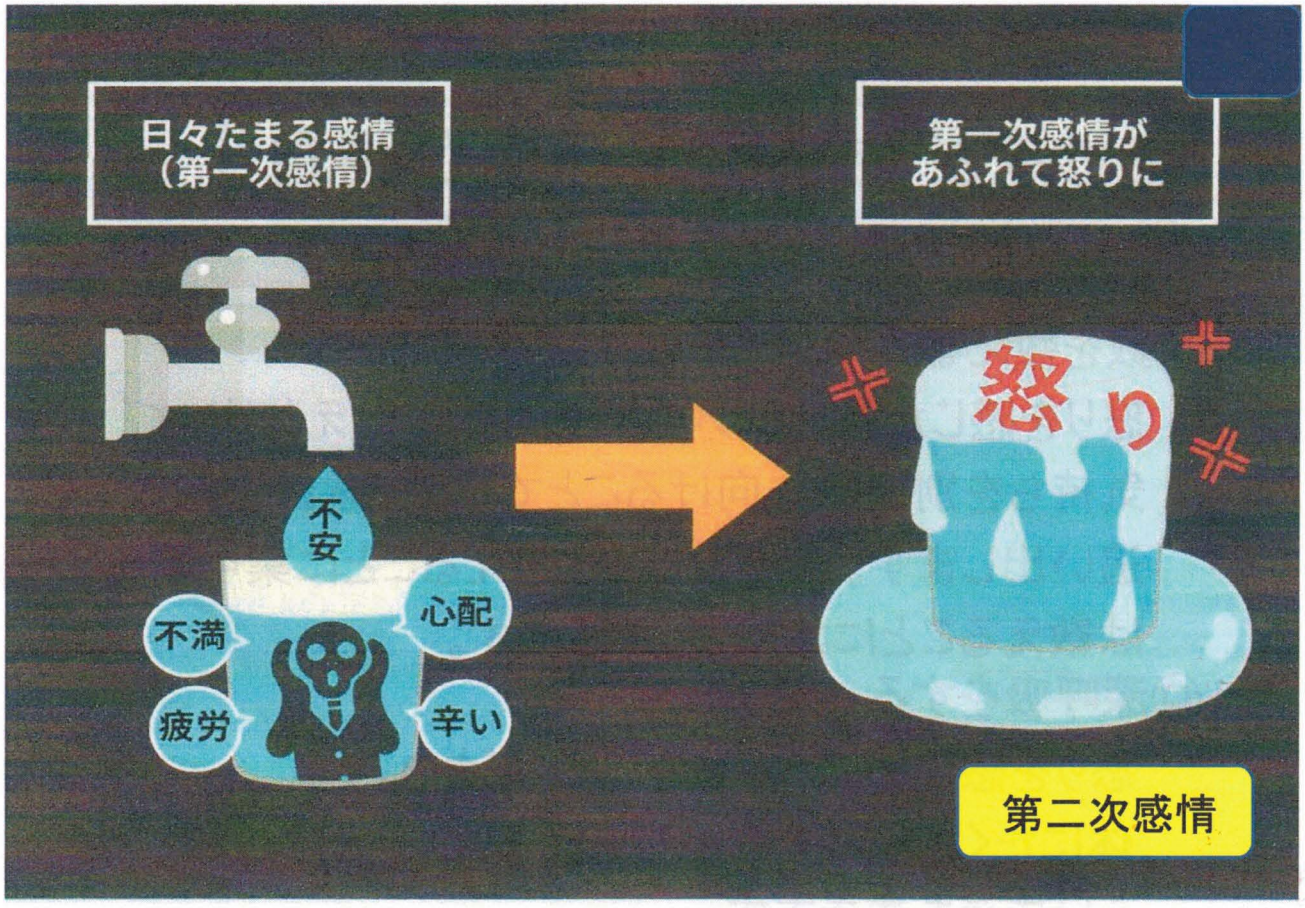
パワハラ防止法　大企業 2020.6.1　中小企業 2022.4.1 施行

	要素	意味	当てはまる行為の主な例
1	優越的な関係に基づいて（優位性を背景に）行われること	○ 当該行為を受ける労働者が行為者に対して抵抗又は拒絶することができない蓋然性が高い関係に基づいて行われること	○ 職務上の地位が上位の者による行為 ○ 同僚又は部下による行為で、当該行為を行う者が業務上必要な知識や豊富な経験を有しており、当該者の協力を得なければ業務の円滑な遂行を行うことが困難であるもの ○ 同僚又は部下からの集団による行為で、これに抵抗又は拒絶することが困難であるもの
2	業務の適正な範囲を超えて行われること	○ 社会通念に照らし、当該行為が明らかに業務上の必要性がない、又はその態様が相当でないものであること	○ 業務上明らかに必要性のない行為 ○ 業務の目的を大きく逸脱した行為 ○ 業務を遂行するための手段として不適当な行為 ○ 当該行為の回数、行為者の数等、その態様や手段が社会通念に照らして許容される範囲を超える行為
3	身体的若しくは精神的な苦痛を与えること、又は就業環境を害すること	○ 当該行為を受けた者が身体的若しくは精神的に圧力を加えられ負担と感じること、又は当該行為により当該行為を受けた者の職場環境が不快なものとなったため、能力の発揮に重大な悪影響が生じる等、当該労働者が就業する上で看過できない程度の支障が生じること ○「身体的若しくは精神的な苦痛を与える」又は「就業環境を害する」の判断に当たっては、「平均的な労働者の感じ方」を基準とする	○ 暴力により傷害を負わせる行為 ○ 著しい暴言を吐く等により、人格を否定する行為 ○ 何度も大声で怒鳴る、厳しい叱責を執拗に繰り返す等により、恐怖を感じさせる行為 ○ 長期にわたる無視や能力に見合わない仕事の付与等により、就業意欲を低下させる行為

今、なぜアンガーマネジメントなのか

今、なぜアンガーマネジメントが注目されているのだろうか。大きな理由の1つは、価値観の多様化である。さまざまな価値観が持つ者が増えることで、当然異なる価値観を持つ者同士の関わりが増加していく。自分と違う価値観を持つ人間へのいら立ち、怒りを募らせ、その結果トラブルを生むのだ。

企業内でも、部下のマネジメントに悩む管理職が増えている。自分が新人時代に先輩や上司から教育を受けてきたのと同じように叱ると、部下のモチベーションが低下して生産性が低下する。また、部下への怒りの感情をストレートにぶつけると、部下からパワーハラスメントとみなされることも少なくない。



ネガティブな感情が積み重なり怒りとなる

怒りを抑える為の手法 (1) (2) (3)

衝動「衝動は6秒我慢する」

(1)

衝動は６秒我慢

怒りのピークは６秒間だといいます。そのため、この6秒間怒りを抑えることができれば、怒りに任せた衝動的な行動を抑えることができます。
衝動的な怒りに任せて行動することほど危険なことはありません。 人を傷つけたり、関係を壊すようなことを言ったりするのも、大抵この衝動的な怒りからくる行動のはずです。

6秒をどう乗り越えるかが勝負

手法

㋑数を数える

怒りを感じたら、頭の中で1から順に数えたりして気持ちを別の事に向けることで怒りを意識から追い出します。重要なことは数えることに集中する事は数えることに集中することです。

㋺深呼吸をする

怒りを感じたら深呼吸をしてください。
体にたくさんの酸素が行き渡ると、心と体が和らいで落ち着きます。

㋩その場から離れる

怒りが漏れ出てきたら、怒る前にその場から離れることも方法の一つです。

空気を換えることが重要です。

㋥自分に言葉をかける

「コーピングマントラ」という方法で、自分自身に落ち着くための言葉を投げかけ方法です。

㋭考えることをやめる

考えるから怒りが湧いてきます。抑えきれないなら考えることをやめるのも一つの方法です。

㋑㋺㋩㋥㋭のどれか一つを実行しましょう

思考「不要な～べきを手放す」

(2)

不要な～べきを手放す

怒りは、自分が信じている「こうあるべき」という価値観が破られた時に生まれます。

本当にそれは、今こだわらねばならない事なのか

そのため、自分の中にどんな「こうすべき」「こうあるべき」があるか知っておくことが役に立ちます。自分はどんなポイントに反応しやすいのか。それは人によって違い、自分はどこまでならOKで、どこからがNGなのか、境界線を理解しておくことも役に立ちます。イライラしてしまう場面があったら、自分の中の境界線を洗い出してみましょう。

例えば待ち合わせに関してなら、「待ち合わせ時間の5分前には絶対に来るべき」「5分以内の遅刻なら許せる」「 連絡くれれば30分遅刻してもOK」など人によって様々な基準があるでしょう。

動「しょうがないことは割り切る」

(3)

しょうがないことは割り切る

自分の怒りによって変えられることと、変えられないことがあることを理解しておくことも大切です。

例えば、「せっかくの休みなのになんで今日に限って雨なの」とイライラしても天気は変えることができません。

相手は変わりません。変われるのは自分だけです

どうにもならないことに対してイライラしたり、思い悩んだりすることは、不要なストレスを抱え込むだけです。

自分にコントロール不可能なことは「まぁしょうがないよね」と割り切って自分ができることに集中しましょう。

アンガーマネジメントのやり方

まとめ

衝動は６秒我慢

不要な～べきを手放す

しょうがないことは割り切る

https://www.motivation-up.com