

許容濃度等の勧告（2004年度）

平成 16 年 4 月 13 日 日本産業衛生学会

ここに述べる有害物質の許容濃度，生物学的許容値，騒音，衝撃騒音，高温，寒冷，全身振動，手腕振動，電場・磁場および電磁場の各許容基準は，職場におけるこれらの環境要因による労働者の健康障害を予防するための手引きに用いられることを目的として，日本産業衛生学会が勧告するものである。

許容濃度等の性格および利用上の注意

1. 許容濃度等は，労働衛生についての十分な知識と経験をもった人々が利用すべきものである。
2. 許容濃度等は，許容濃度等を設定するに当たって考慮された曝露時間，労働強度を越えている場合には適用できない。
3. 許容濃度等は，産業における経験，人および動物についての実験的研究から得られた多様な知見に基礎を置いており，許容濃度等の設定に用いられた情報の量と質は必ずしも同等のものではない。
4. 許容濃度等を決定する場合に考慮された生体影響の種類は物質等によって異なり，ある種のものでは，明瞭な健康障害に，また他のものでは，不快，刺激，中枢神経抑制などの生体影響に根拠が求められている。従って，許容濃度等の数値は，単純に，毒性の強さの相対的比較の尺度として用いてはならない。
5. 人の有害物質等への感受性は個人毎に異なるので，許容濃度等以下の曝露であっても，不快，既存の健康異常の悪化，あるいは職業病の発生を防止できない場合がありうる。
6. 許容濃度等は，安全と危険の明らかな境界を示したものと考えるてはならない。従って，労働者に何らかの健康異常がみられた場合に，許容濃度等を越えたことのみを理由として，その物質等による健康障害と判断してはならない。また逆に，許容濃度等を越えていないことのみを理由として，その物質等による健康障害ではないと判断してはならない。
7. 許容濃度等の数値を，労働の場以外での環境要因の許容限界値として用いてはならない。
8. 許容濃度等は，有害物質等および労働条件の健康影響に関する知識の増加，情報の蓄積，新しい物質の使用などに応じて改訂・追加されるべきである。
9. 許容濃度等の勧告をより良いものにするために，個々の許容濃度等に対する科学的根拠に基づいた意見が，各方面から提案されることが望ましい。
10. 許容濃度等の勧告を転載・引用する場合には，誤解・誤用を避けるために，「許容濃度等の性格および使用上の注意」および「化学物質の許容濃度」や「生物学的許容値」等に記述してある定義等も，同時に転載・引用することを求める。

化学物質の許容濃度

1. 定義

許容濃度とは，労働者が1日8時間，週間40時間程度，肉体的に激しくない労働強度で有害物質に曝露される場合に，当該有害物質の平均曝露濃度がこの数値以下

であれば，ほとんどすべての労働者に健康上の悪い影響が見られないと判断される濃度である。曝露時間が短い，あるいは労働強度が弱い場合でも，許容濃度を越える曝

露は避けるべきである。なお、曝露濃度とは、呼吸保護具を装着していない状態で、労働者が作業中に吸入するであろう空気中の当該物質の濃度である。労働時間が、作業内容、作業場所、あるいは曝露の程度に従って、いくつかの部分に分割され、それぞれの部分における平均曝露濃度あるいはその推定値がわかっている場合には、それらに時間の重みをかけた平均値をもって、全体の平均曝露濃度あるいはその推定値とすることができる。

最大許容濃度とは、作業中のどの時間をとっても曝露濃度がこの数値以下であれば、ほとんどすべての労働者に健康上の悪い影響が見られないと判断される濃度である。一部の物質の許容濃度を最大許容濃度として勧告する理由は、その物質の毒性が、短時間で発現する刺激、中枢神経抑制等の生体影響を主とするためである。最大許容濃度を超える瞬間的な曝露があるかどうかを判断するための測定は、厳密には非常に困難である。実際には最大曝露濃度を含むと考えられる5分程度までの短時間の測定によって得られる最大の値を考えればよい。

2. 濃度変動の評価

曝露濃度は、平均値の上下に変動するが、許容濃度は変動の幅があまり大きくない場合に利用されるべきものである。どの程度の幅の変動が許容されるかは物質によって異なる。特に注記のない限り、曝露濃度が最大になると予想される時間を含む15分間の平均曝露濃度が、許容濃度の数値の1.5倍を越えないことが望ましい。

3. 経皮吸収

表 -1, -2で経皮吸収欄に「皮」をつけてある物質は、液体あるいは溶液が皮膚と接触することにより、経皮的に吸収される量が無視できない量に達することがあると考えられる物質である。気体、蒸気、固体の場合でも、経皮的に吸収される量が無視できない量に達することがある。許容濃度は、経皮吸収がないことを前提として提案されている数値であることに注意する。

4. 有害物質以外の労働条件との関連

許容濃度を利用するにあたっては、労働強度、温熱条件、放射線、気圧などを考慮する必要がある。これらの条件が負荷される場合には、有害物質の健康への影響が増強されることがあることに留意する必要がある。

5. 混合物質の許容濃度

表 -1, -2に表示された許容濃度の数値は、当該物質が単独で空気中に存在する場合のものである。2種またはそれ以上の物質に曝露される場合には、個々の物質の許容濃度のみによって判断してはならない。現実的には相加が成り立たないことを示す証拠がない場合には、2種またはそれ以上の物質の毒性は相加されると想定し、次式によって計算されるIの値が1を越える場合に、許容濃度を越える曝露と判断するのが適当である。

$$I = \frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \dots + \frac{C_i}{T_i} + \dots + \frac{C_n}{T_n}$$

C_i = 各成分の平均曝露濃度

T_i = 各成分の許容濃度

表 -1. 許 容 濃 度

物質名 [CAS No.]	化学式	許容濃度		経皮吸収	発がん分類	感作性分類		提案年度
		ppm	mg/m ³			気道	皮膚	
アクリルアミド [79-06-1]	CH ₂ =CHCONH ₂	(表	-2)					04
アクリルアルデヒド [107-02-8]	CH ₂ =CHCHO	0.1	0.23					73
アクリル酸メチル [96-33-3]	C ₄ H ₆ O ₂	(表	-2)					04
アクリロニトリル [107-13-1]	CH ₂ =CHCN	2	4.3	皮	2A			88
アセトアルデヒド [75-07-0]	CH ₃ CHO	50*	90*		2B			90
アセトン [67-64-1]	CH ₃ COCH ₃	200	470					72
o-アニシジン [90-40-0]	H ₃ COC ₆ H ₄ NH ₂	0.1	0.5	皮	2B			96
p-アニシジン [104-94-9]	H ₃ COC ₆ H ₄ NH ₂	0.1	0.5	皮				96
アニリン [62-53-3]	C ₆ H ₅ NH ₂	1	3.8	皮				88
2-アミノエタノール [141-43-5]	H ₂ NCH ₂ CH ₂ OH	3	7.5					65
アリルアルコール [107-18-6]	CH ₂ =CHCH ₂ OH	1	2.4	皮				78
アルシン [7784-42-1]	AsH ₃	0.01	0.032					92
		0.1*	0.32*					
アンチモンおよびアンチモン化合物 (Sbとして、スチビンを除く) [7440-36-0]	Sb	-	0.1		2B			91
アンモニア [7664-41-7]	NH ₃	25	17					79
イソブチルアルコール [78-83-1]	(CH ₃) ₂ CHCH ₂ OH	50	150					87
イソプロチオラン [50512-35-1]	C ₁₂ H ₁₈ O ₄ S ₂	-	5					93
イソプロピルアルコール [67-63-0]	CH ₃ CH(OH)CH ₃	400*	980*					87
イソペンチルアルコール [123-51-3]	(CH ₃) ₂ CHCH ₂ CH ₂ OH	100	360					66
一酸化炭素 [630-08-0]	CO	50	57					71

物質名 [CAS No.]	化学式	許容濃度		経皮吸収	発がん分類	感作性分類		提案年度
		ppm	mg/m ³			気道	皮膚	
エチルアミン [75-04-7]	C ₂ H ₅ NH ₂	10	18					79
エチルエーテル [60-29-7]	(C ₂ H ₅) ₂ O	400	1200					('97)
エチルベンゼン [100-41-4]	C ₆ H ₅ C ₂ H ₅	50	217					'01
エチレンジイミン [151-56-4]	C ₂ H ₅ N	0.5	0.88	皮				('90)
エチレンオキシド [75-21-8]	C ₂ H ₄ O	1	1.8		1		2	'90
エチレングリコールモノエチルエーテル [110-80-5]	C ₂ H ₅ OCH ₂ CH ₂ OH	5	18	皮				'85
エチレングリコールモノエチルエーテルアセテート [111-15-9]	C ₂ H ₅ OCH ₂ CH ₂ OCOCH ₃	5	27	皮				'85
エチレングリコールモノメチルエーテル [109-86-4]	CH ₃ OCH ₂ CH ₂ OH	5	16	皮				'85
エチレングリコールモノメチルエーテルアセテート [110-49-6]	CH ₃ OCH ₂ CH ₂ OCOCH ₃	5	24	皮				'85
エチレンジアミン [107-15-3]	H ₂ NCH ₂ CH ₂ NH ₂	10	25	皮		2	1	'91
エトフェンプロックス [80844-07-1]	C ₂₅ H ₂₆ O ₃	-	3					'95
塩化水素 [7647-01-0]	HCl	5*	7.5*					'79
塩化ビニル [75-01-4]	CH ₂ =CHCl	2.5 ^a	6.5 ^a		1			'75
塩素 [7782-50-5]	Cl ₂	0.5*	1.5*					'99
黄リン [7723-14-0]	P ₄	-	0.1					('88)
オクタン [111-65-9]	CH ₃ (CH ₂) ₆ CH ₃	300	1400					'89
オゾン [10028-15-6]	O ₃	0.1	0.2					'63
ガソリン [8006-61-9]		100 ^b	300 ^b					'85
カドミウムおよびカドミウム化合物 (Cdとして) [7440-43-9]	Cd	-	0.05		1			'76
カルバリル [63-25-2]	C ₁₂ H ₁₁ NO ₂	-	5	皮				'89
ギ酸 [64-18-6]	HCOOH	5	9.4					'78
キシレン (全異性体およびその混合物)	C ₆ H ₄ (CH ₃) ₂	50	217					'01
銀および銀化合物 (Agとして) [7440-22-4]	Ag	-	0.01					'91
クレゾール (全異性体)	C ₆ H ₄ CH ₃ (OH)	5	22	皮				'86
クロムおよびクロム化合物 (Crとして) [7440-47-3]	Cr					2	1	'89
金属クロム		-	0.5					
3価クロム化合物		-	0.5					
6価クロム化合物		-	0.05					
ある種の6価クロム化合物		-	0.01		1			
クロロエタン [75-00-3]	C ₂ H ₅ Cl	100	260					'93
クロロジフルオロメタン [75-45-6]	CHClF ₂	1000	3500					'87
クロロピクリン [76-06-2]	Cl ₃ CNO ₂	0.1	0.67					'68
クロロベンゼン [108-90-7]	C ₆ H ₅ Cl	10	46					'93
クロロホルム [67-66-3]	CHCl ₃	10	49		2B			'91
クロロメタン [74-87-3]	CH ₃ Cl	50	100					'84
クロロメチルメチルエーテル (工業用) [107-30-2]	CH ₃ OCH ₂ Cl		数値なし		2A			'92
鉱油ミスト		-	3		1			'77
五塩化リン [10026-13-8]	PCl ₅	0.1	0.85					'89
コバルトおよびコバルト化合物 (Coとして) [7440-48-4]	Co	-	0.05		2B	1	1	'92
酢酸 [64-19-7]	CH ₃ COOH	10	25					'78
酢酸イソペンチル [123-92-2]	CH ₃ COO(CH ₂) ₄ CH(CH ₃) ₂	100	530					'70
酢酸エチル [141-78-6]	CH ₃ COOC ₂ H ₅	200	720					'95
酢酸ブチル [123-86-4]	CH ₃ COO(CH ₂) ₃ CH ₃	100	475					'94
酢酸プロピル [109-60-4]	CH ₃ COO(CH ₂) ₂ CH ₃	200	830					'70
酢酸ペンチル [628-63-7]	CH ₃ COO(CH ₂) ₄ CH ₃	100	530					'70
酢酸メチル [79-20-9]	CH ₃ COOCH ₃	200	610					'63
三塩化リン [7719-12-2]	PCl ₃	0.2	1.1					'89
酸化亜鉛ヒューム [1314-13-2]	ZnO		(検討中)					'69
三フッ化ホウ素 [7637-07-2]	BF ₃	0.3	0.83					'79
シアン化カリウム (CNとして) [151-50-8]	KCN	-	5*	皮				'01
シアン化カルシウム (CNとして) [592-01-8]	Ca(CN) ₂	-	5*	皮				'01
シアン化水素 [74-90-8]	HCN	5	5.5	皮				'90

物質名 [CAS No.]	化学式	許容濃度		経皮吸収	発がん分類	感作性分類		提案年度
		ppm	mg/m ³			気道	皮膚	
シアン化ナトリウム (CNとして) [143-33-9]	NaCN	-	5*	皮				01
ジエチルアミン [109-89-7]	(C ₂ H ₅) ₂ NH	10	30					89
四塩化炭素 [56-23-5]	CCl ₄	5	31	皮	2B			91
1,4-ジオキサン [123-91-1]	C ₄ H ₈ O ₂	10	36	皮	2B			84
シクロヘキサノール [108-93-0]	C ₆ H ₁₁ OH	25	102					70
シクロヘキサノン [108-94-1]	C ₆ H ₁₀ O	25	100					70
シクロヘキサン [110-82-7]	C ₆ H ₁₂	150	520					70
1,1-ジクロロエタン [75-34-3]	Cl ₂ CHCH ₃	100	400					93
1,2-ジクロロエタン [107-06-2]	ClCH ₂ CH ₂ Cl	10	40		2B			84
2,2-ジクロロエチルエーテル [111-44-4]	(ClCH ₂ CH ₂) ₂ O	15	88	皮				67
1,2-ジクロロエチレン [540-59-0]	ClCH=CHCl	150	590					70
ジクロロジフルオロメタン [75-71-8]	CCl ₂ F ₂	500	2500					87
2,2-ジクロロ-1,1,1-トリフルオロエタン [306-83-2]	CF ₃ CHCl ₂	10	62					00
o-ジクロロベンゼン [95-50-1]	C ₆ H ₄ Cl ₂	25	150					94
p-ジクロロベンゼン [106-46-7]	C ₆ H ₄ Cl ₂	10	60		2B			98
ジクロロメタン [75-09-2]	CH ₂ Cl ₂	50	170	皮	2B			99
		100*	340*					
3,3'-ジクロロ-4,4'-ジアミノジフェニルメタン (MBOCA) [101-14-4]	CH ₂ (C ₆ H ₃ NH ₂ Cl) ₂	-	0.005	皮	2A	1		93
ジフェニルメタン-4,4'-ジイソシアネート (MDI) [101-68-8]	CH ₂ (C ₆ H ₄ NCO) ₂	-	0.05					93
1,2-ジニトロベンゼン [528-29-0]	C ₆ H ₄ (NO ₂) ₂	0.15	1	皮				94
1,3-ジニトロベンゼン [99-65-0]	C ₆ H ₄ (NO ₂) ₂	0.15	1	皮				94
1,4-ジニトロベンゼン [100-25-4]	C ₆ H ₄ (NO ₂) ₂	0.15	1	皮				94
ジボラン [19287-45-7]	B ₂ H ₆	0.01	0.012					96
N,N-ジメチルアセトアミド [127-19-5]	(CH ₃) ₂ NCOCH ₃	10	36	皮				90
N,N-ジメチルアニリン [121-69-7]	C ₆ H ₅ N(CH ₃) ₂	5	25	皮	2B			93
ジメチルアミン [124-40-3]	(CH ₃) ₂ NH	10	18					79
N,N-ジメチルホルムアミド (DMF) [68-12-2]	(CH ₃) ₂ NCHO	10	30	皮	2B			74
臭化メチル [74-83-9]	CH ₃ Br	1	3.89	皮				03
臭素 [7726-95-6]	Br ₂	0.1	0.65					64
硝酸 [7697-37-2]	HNO ₃	2	5.2					82
シラン [7803-62-5]	SiH ₄	100*	130*					93
人造鉱物繊維								03
ガラス長繊維**		1 (繊維/ml)						
グラスウール**, ロックウール**, スラグウール**		1 (繊維/ml)						
セラミック繊維**, ガラス微細繊維**		-			2B			
水銀蒸気 [7439-97-6]	Hg	-	0.025					98
水酸化カリウム [1310-58-3]	KOH	-	2*					78
水酸化ナトリウム [1310-73-2]	NaOH	-	2*					78
水酸化リチウム [1310-65-2]	LiOH	-	1					95
スチレン [100-42-5]	C ₆ H ₅ CH=CH ₂	20	85	皮	2B			99
セレンおよびセレン化合物 (Seとして, セレン化水素, 六フッ素化セレンを除く) [7782-49-2]	Se	-	0.1					00
セレン化水素 [7783-07-5]	SeH ₂	0.05	0.17					63
ダイアジノン [333-41-5]	C ₁₂ H ₂₁ N ₂ O ₃ PS	-	0.1	皮				89
テトラエチル鉛 (Pbとして) [78-00-2]	Pb(C ₂ H ₅) ₄	-	0.075	皮				65
テトラエトキシシラン [78-10-4]	Si(OC ₂ H ₅) ₄	10	85					91
1,1,2,2-テトラクロロエタン [79-34-5]	Cl ₂ CHCHCl ₂	1	6.9	皮				84
テトラクロロエチレン [127-18-4]	Cl ₂ C=CCl ₂	(検討中)		皮	2B			72
テトラヒドロフラン [109-99-9]	C ₄ H ₈ O	200	590					78
テトラメトキシシラン [681-84-5]	Si(OCH ₃) ₄	1	6					91
テレピン油		50	280				2	91
1,1,1-トリクロロエタン [71-55-6]	Cl ₃ CCH ₃	200	1100					74

物質名 [CAS No.]	化学式	許容濃度		経皮吸収	発がん分類	感作性分類		提案年度
		ppm	mg/m ³			気道	皮膚	
1, 1, 2-トリクロロエタン [79-00-5]	Cl ₂ CHCH ₂ Cl	10	55	皮				(78)
トリクロロエチレン [79-01-6]	Cl ₂ C=CHCl	25	135		2B			97
1, 1, 2-トリクロロ-1, 2, 2-トリフルオロエタン [76-13-1]	Cl ₂ FCCClF ₂	500	3800					87
トリクロロフルオロメタン [75-69-4]	CCl ₃ F	1000*	5600*					87
トリシクラゾール [41814-78-2]	C ₉ H ₇ N ₃ S	-	3					90
トリニトロトルエン (全異性体)	C ₆ H ₂ CH ₃ (NO ₂) ₃	-	0.1	皮				93
1, 2, 3-トリメチルベンゼン [526-73-8]	C ₆ H ₃ (CH ₃) ₃	25	120					84
1, 2, 4-トリメチルベンゼン [95-63-6]	C ₆ H ₃ (CH ₃) ₃	25	120					84
1, 3, 5-トリメチルベンゼン [108-67-8]	C ₆ H ₃ (CH ₃) ₃	25	120					84
o-トルイジン [95-53-4]	CH ₃ C ₆ H ₄ NH ₂	1	4.4	皮	2B			91
トルエン [108-88-3]	C ₆ H ₅ CH ₃	50	188	皮				94
トルエンジイソシアネート類 (TDI)	C ₆ H ₃ CH ₃ (NCO) ₂	0.005	0.035		2B	1	2	92
		0.02*	0.14*					
鉛および鉛化合物 (Pbとして, アルキル鉛化合物を除く) [7493-92-1]	Pb	-	0.1		2B			82
二塩化二硫黄 [10025-67-9]	S ₂ Cl ₂	1*	5.5*					76
二酸化硫黄 [7446-09-5]	SO ₂	(検討中)						61
二酸化炭素 [124-38-9]	CO ₂	5000	9000					74
二酸化窒素 [10102-44-0]	NO ₂	(検討中)						61
ニッケル [7440-02-0]	Ni	-	1		2B	2	1	67
ニッケルカルボニル [13463-39-3]	Ni(CO) ₄	0.001	0.0070					66
p-ニトロアニリン [100-01-6]	H ₂ NC ₆ H ₄ NO ₂	-	3	皮				95
ニトログリコール [628-96-6]	O ₂ NOCH ₂ CH ₂ ONO ₂	0.05	0.31	皮				86
ニトログリセリン [55-63-0]	(O ₂ NOCH ₂) ₂ CHONO ₂	0.05*	0.46*	皮				86
p-ニトロクロロベンゼン [100-00-5]	C ₆ H ₄ ClNO ₂	0.1	0.64	皮				89
ニトロベンゼン [98-95-3]	C ₆ H ₅ NO ₂	1	5	皮	2B			(88)
二硫化炭素 [75-15-0]	CS ₂	10	31	皮				74
ノナン [111-84-2]	CH ₃ (CH ₂) ₇ CH ₃	200	1050					89
白金 (水溶性白金塩, Ptとして) [7440-06-4]	Pt	-	0.001			1	1	00
バナジウム化合物								
五酸化バナジウム [1314-62-1]	V ₂ O ₅	-	0.05					03
フェロバナジウム粉塵 [12604-58-9]	FeV dust	-	1					68
パラチオン [56-38-2]	(C ₂ H ₅ O) ₂ PSOC ₆ H ₄ NO ₂	-	0.1	皮				(80)
ヒ素およびヒ素化合物 (Asとして)	As	(表 - 2)			1			00
ピリダフェンチオン [119-12-0]	C ₁₄ H ₁₇ N ₂ O ₄ PS	-	0.2	皮				89
フェニトロチオン [122-14-5]	C ₉ H ₁₂ NO ₅ PS	-	1	皮				81
o-フェニレンジアミン [95-54-5]	C ₆ H ₄ (NH ₂) ₂	-	0.1				1	99
m-フェニレンジアミン [108-45-2]	C ₆ H ₄ (NH ₂) ₂	-	0.1				1	99
p-フェニレンジアミン [106-50-3]	C ₆ H ₄ (NH ₂) ₂	-	0.1				1	97
フェノブカルブ [3766-81-2]	C ₁₂ H ₁₇ NO ₂	-	5	皮				89
フェノール [108-95-2]	C ₆ H ₅ OH	5	19	皮				78
フェンチオン [55-38-9]	C ₁₀ H ₁₅ O ₃ PS ₂	-	0.2	皮				89
フサライド [27355-22-2]	C ₈ H ₂ Cl ₄ O ₂	-	10					90
1-ブタノール [71-36-3]	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ OH	50*	150*	皮				87
2-ブタノール [78-92-2]	CH ₃ CH(OH)CH ₂ CH ₃	100	300					87
フタル酸ジエチル [84-66-2]	C ₆ H ₄ (COOC ₂ H ₅) ₂	-	5					95
フタル酸ジ-2-エチルヘキシル [117-81-7]	C ₂₄ H ₃₈ O ₄	-	5		2B			95
フタル酸ジブチル [84-74-2]	C ₆ H ₄ (COOC ₄ H ₉) ₂	-	5				2	96
ブタン (全異性体)	C ₄ H ₁₀	500	1200					88
ブチルアミン [109-73-9]	CH ₃ CH ₂ CH ₂ CH ₂ NH ₂	5*	15*	皮				(94)
t-ブチルアルコール [75-65-0]	(CH ₃) ₃ COH	50	150					87
フッ化水素 [7664-39-3]	HF	3*	2.5*					00
ブプロフェジン [69327-76-0]	C ₁₆ H ₂₃ N ₃ OS	-	2					90

物質名 [CAS No.]	化学式	許容濃度		経皮吸収	発がん分類	感作性分類		提案年度
		ppm	mg/m ³			気道	皮膚	
フルトラニル [66332 - 96 - 5]	C ₁₇ H ₁₆ NO ₂ F ₃	-	10					'90
フルフラール [98 - 01 - 1]	C ₅ H ₄ O ₂	2.5	9.8	皮				('89)
フルフリルアルコール [98 - 00 - 0]	C ₄ H ₃ OCH ₂ OH	5	20					78
プロピレンイミン [75 - 55 - 8]	C ₃ H ₇ N	2	4.7	皮				'67
2-プロモプロパン [75 - 26 - 3]	CH ₃ CHBrCH ₃	1	5	皮				'99
プロモホルム [75 - 25 - 2]	CHBr ₃	1	10.3					'97
粉塵		(表 - 3)						'80
ヘキサン [110 - 54 - 3]	CH ₃ (CH ₂) ₄ CH ₃	40	140	皮				'85
ヘキサン-1, 6-ジイソシアネート [822 - 06 - 0]	OCN(CH ₂) ₄ NCO	0.005	0.034			1		'95
ヘプタン [142 - 82 - 5]	CH ₃ (CH ₂) ₅ CH ₃	200	820					'88
ベリリウムおよびベリリウム化合物 (Beとして) [7440 - 41 - 7]	Be	-	0.002		2A	1	2	'63
ベンゼン [71 - 43 - 2]	C ₆ H ₆	(表 - 2)		皮	1			'97
ペンタクロロフェノール [87 - 86 - 5]	C ₆ Cl ₅ OH	-	0.5	皮				('89)
ペンタン [109 - 66 - 0]	CH ₃ (CH ₂) ₃ CH ₃	300	880					'87
ホスゲン [75 - 44 - 5]	COCl ₂	0.1	0.4					'69
ホスフィン [7803 - 51 - 2]	PH ₃	0.3*						'98
ポリ塩化ビフェニル類	C ₁₂ H _(10 - n) Cl _n	-	0.1	皮	2A			'76
ホルムアルデヒド [50 - 00 - 0]	HCHO	0.5	0.61		2A	2	1	'88
マラチオン [121 - 75 - 5]	C ₁₀ H ₁₆ O ₆ PS ₂	-	10	皮				'89
マンガンおよびマンガン化合物 (Mnとして, 有機マンガン化合物を除く) [7439 - 96 - 5]	Mn	-	0.3 ^c					'85
無水酢酸 [108 - 24 - 7]	(CH ₃ CO) ₂ O	5*	21*					'90
無水トリメリット酸 [552 - 30 - 7]	C ₉ H ₄ O ₅	-	0.04			1		'98
無水ヒドラジンおよびヒドラジノー水和物 [302 - 01 - 2および7803 - 57 - 8]	H ₂ NNH ₂ およびH ₄ N ₂ H ₂ O	0.1	0.13	皮	2B		2	'98
無水フタル酸 [85 - 44 - 9]	C ₈ H ₄ O ₃	0.33*	2*			1		'98
無水マレイン酸 [108 - 31 - 6]	C ₄ H ₂ O ₃	0.1	0.4			2	2	'00
		0.2*	0.8*					
メタノール [67 - 56 - 1]	CH ₃ OH	200	260	皮				'63
メチルアミン [74 - 89 - 5]	CH ₃ NH ₂	10	13					'79
メチルイソブチルケトン [108 - 10 - 1]	CH ₃ COCH ₂ CH(CH ₃) ₂	50	200					'84
メチルエチルケトン [78 - 93 - 3]	C ₂ H ₅ COCH ₃	200	590					'64
メチルシクロヘキサノール [25639 - 42 - 3]	CH ₃ C ₆ H ₁₀ OH	50	230					'80
メチルシクロヘキサノン	CH ₃ C ₆ H ₉ O	50	230	皮				'87
メチルシクロヘキサン [108 - 87 - 2]	CH ₃ C ₆ H ₁₁	400	1600					'86
メチルテトラヒドロ無水フタル酸 [11070 - 44 - 3]	C ₉ H ₁₀ O ₃	0.007	0.05			1		'02
		0.015*	0.1*					
N-メチル-2-ピロリドン [872 - 50 - 4]	C ₅ H ₉ NO	1	4	皮				'02
メチル-n-ブチルケトン [591 - 78 - 6]	CH ₃ CX(CH ₂) ₃ CH ₃	5	20	皮				'84
4, 4'-メチレンジアニリン [101 - 77 - 9]	CH ₂ (C ₆ H ₄ NH ₂) ₂	-	0.4	皮	2B			'95
メプロニル [55814 - 41 - 0]	C ₁₇ H ₁₉ NO ₂	-	5					'90
ヨウ素 [7553 - 56 - 2]	I ₂	0.1	1				2	'68
硫化水素 [7783 - 06 - 4]	H ₂ S	5	7					'01
硫酸 [7664 - 93 - 9]	H ₂ SO ₄	-	1*		(検討中)			'00
硫酸ジメチル [77 - 78 - 1]	(CH ₃) ₂ SO ₄	0.1	0.52	皮	2A			'80
リン酸 [7664 - 38 - 2]	H ₃ PO ₄	-	1					('90)

[注] 1. ppmの単位表示における気体容積は, 25℃, 1気圧におけるものとする. ppmからmg/m³への換算は, 3桁を計算し四捨五入した.

2. 提案年度欄の () 内は, 結果として数値は変更しなかったが, 再検討を行った年度を示す.

3. 記号の説明

*...最大許容濃度. 常時この濃度以下に保つこと.

**...メンブレンフィルター法で捕集し, 400倍の位相差顕微鏡で, 長さ5 μm以上, 太さ3 μm未満, 長さ太さの比 (アスペクト比) 3 : 1以上の繊維.

a...暫定的に2.5 ppmとするが, できる限り検出可能限界以下に保つよう努めるべきこと.

b...ガソリンについては, 300 mg/m³を許容濃度とし, mg/m³からppmへの換算はガソリンの平均分子量を72.5と仮定して行った.

c...吸入性粒子. 表 - 3, 表 1 の吸入性粉塵と同様.

表 - 2. 許容濃度 (暫定値)

物質名 [CAS No.]	化学式	許容濃度		経皮吸収	発がん分類	感作性分類		提案年度
		ppm	mg/m ³			気道	皮膚	
アクリルアミド [79 - 06 - 1]	CH ₂ = CHCONH ₂	-	0.1	皮	2A			'04
アクリル酸メチル [96 - 33 - 3]	C ₄ H ₆ O ₂	2	7				2	'04

[注] 表 - 1 の注に同じ。

表 - 3. 粉塵の許容濃度

遊離珪酸含有10%以上の粉塵 (次式により計算)

$$\text{吸入性粉塵}^* M = \frac{2.9}{0.22Q + 1} \text{ mg/m}^3, \quad \text{総粉塵}^{**} M = \frac{12}{0.23Q + 1} \text{ mg/m}^3$$

M: 許容濃度, Q: 粉塵中遊離珪酸含有率 (%)

各種粉塵

粉塵の種類	許容濃度 mg/m ³	
	吸入性粉塵*	総粉塵**
第1種粉塵 滑石, ろう石, アルミニウム, アルミナ, 珪藻土, 硫化鉍, 硫化焼鉍, ペントナイト, カオリナイト, 活生炭, 黒鉛	0.5	2
第2種粉塵 遊離珪酸10%未満の鉍物性粉塵, 酸化鉄, カーボンブラック, 石炭, 酸化亜鉛, 二酸化チタン, ポートランドセメント, 大理石, 線香材料粉塵, 穀粉, 綿塵, 木粉, 革粉, コルク粉, ベークライト	1	4
第3種粉塵 石灰石 [‡] , その他の無機および有機粉塵	2	8
石綿粉塵 ^{**†}	(表 - 2)	

[注] 1. *吸入性粉塵: 次に示す分粒特性を有する分粒装置を通過した粒子を吸入性粉塵とする。

$$P = 1 - \frac{D^2}{D_0^2} (D < D_0), \quad P = 0 (D > D_0)$$

ここに, P: 透過率, D: 粉塵の相対沈降径 (μm), D₀: 7.07 μm.

2. **総粉塵: 捕集器の入口における流速を50~80 cm/secとして捕集した粉塵を総粉塵とする。

3. ***メンブレンフィルターで捕集し, 400倍 (対物4 mm) の位相差顕微鏡で, 長さ5 μm以上, 長さとの比3:1以上の繊維。

4. †発がん物質表 (表) に収載された物質。

5. ‡石綿繊維および1%以上の結晶質シリカを含まないこと。

6. 粉塵小委員会により再評価中。

生物学的許容値

1. 定義

労働の場において, 有害因子に曝露している労働者の尿, 血液等の生体試料中の当該有害物質濃度, その有害物の代謝物濃度, または, 予防すべき影響の発生を予測・警告できるような影響の大きさを測定することを「生物学的モニタリング」という。「生物学的許容値」とは, 生物学的モニタリング値がその勧告値の範囲内であれば, ほとんどすべての労働者に健康上の悪い影響がみられないと判断される濃度である。

2. 生物学的許容値の性格

(1) 生物学的許容値は, 生物学的モニタリング値と健康影響との量影響関係, 量反応関係の知見, 生物学的

モニタリング値と曝露濃度の関係に関する知見に基礎をおいている。

(2) 労働の場における有害要因曝露濃度と生物学的モニタリング値とは, 個人間変動, 個体間変動, 喫煙や飲酒等の習慣, 作業条件, 作業時間, 皮膚吸収, 保護具の使用, 労働の場以外での有害要因曝露等の様々な要因により, よい関連を示さない場合がある。したがって, 有害要因曝露濃度が許容濃度を越えていなくとも, 生物学的モニタリング値が生物学的許容値を越えている場合もあり, 逆に, 有害要因曝露濃度が許容濃度を越えていても, 生物学的モニタリング値が生物学的許容値の範囲内である場合もある。労働の場では, 許容濃度と生物学的

許容値の両方を満たすことが必要である。

(3) 生体試料の採取時期

有害要因曝露を最もよく代表する時期、または、有害要因吸収による健康影響の発生を最もよく予測できる時期に採取した生体試料を用いて測定した生物学的モニタリング値についてのみ、生物学的許容値を参照できる。

(4) 複数の有害要因の同時曝露

表示された生物学的許容値は、当該有害要因単独の吸収を想定している。複数の有害要因に同時曝露する場合には複数の有害要因の健康への相互作用および吸収・代謝・排泄過程での相互作用を加味し、各有害要因の生物学的許容値を適用する。

表 - 1. 生物学的許容値

物質名	測定対象		生物学的許容値	試料採取時期	提案年度
	試料	物質			
アセトン 3,3-ジクロロ-4,4-ジアミノフェニルメタン (MBOCA)	尿	アセトン	40 mg/l	作業終了前2時間以内 週末の作業終了時	01
	尿	総MBOCA	50 µg/g・Cr		94
水銀および水銀化合物 (アルキル水銀化合物を除く)	尿	総水銀	35 µg/g・Cr	特定せず	93
トリクロロエチレン	尿	総三塩化物	150 mg/l	週の後半の作業終了前2時間以内	99
	尿	トリクロロエタノール	100 mg/l	週の後半の作業終了前2時間以内	99
	尿	トリクロロ酢酸	50 mg/l	週の後半の作業終了前2時間以内	99
トルエン	血液	トルエン	0.6 mg/l	週の後半の作業終了前2時間以内	99
	尿	トルエン	0.06 mg/l	週の後半の作業終了前2時間以内	99
鉛	血液	鉛	40 µg/100 ml	特定せず	94
	血液	プロトポルフィリン	200 µg/100 ml赤血球または 80 µg/100 ml血液	特定せず (継続曝露1ヵ月以降)	94
	尿	デルタアミノレブリン酸	5 mg/l	特定せず (継続曝露1ヵ月以降)	94
ヘキサン	尿	2,5-ヘキサンジオン	3 mg/g・Cr (酸加水分解後)	週末の作業終了時	94
	尿	2,5-ヘキサンジオン	0.3 mg/g・Cr (加水分解なし)	週末の作業終了時	94

発がん物質

日本産業衛生学会は、International Agency for Research on Cancer (IARC) が発表している発がん物質分類を基本的に妥当なものとして判断し、かつ、他の様々な情報を加えて検討し、産業化学物質および関連物質を対象とした発がん物質表を定める (表 - 1)。「第1群」は人間に対して発がん性のある物質である。「第2群」は人間に対しておそらく発がん性があると考えられる物質である。そのことを示す証拠の程度により、「第2群A」(証拠がより十分な物質)、「第2群B」(証拠が比較的十分でない物質)に分類する。

「第1群」に属する物質のうち、過剰発がん生涯リスクレベルに対応する濃度レベルの評価が可能な場合については、過剰発がん生涯リスクレベルおよび対応する濃度レベルの評価値を表 - 2 に示す。表 - 2 に掲載した過剰発がん生涯リスクレベルおよび評価値は、労働者が受容すべきリスクとして日本産業衛生学会が勧告することを意味せず、労働衛生についての十分な知識と経験をもった人々が、発がん物質の労働衛生管理を行うための参考値として示している。

表 -1. 発がん物質[#]

第 1 群	
エリオナイト	2, 3, 7, 8-テトラクロロジベンゾ- <i>p</i> -ダイオキシン
エチレンオキシド (酸化エチレン)	2-ナフチルアミン
塩化ビニル	ニッケル化合物 (金属ニッケルを除く)
カドミウムおよびカドミウム化合物*	ビス (クロロメチル) エーテル
クロム化合物 (6 価)	ヒ素およびヒ素化合物*
頁岩油	4-ピフェニルアミン (4-アミノピフェニル, 4-アミノジフェニル)
結晶質シリカ	1, 3-ブタジエン
鉱物油 (未精製および半精製品)	ベンジジン
コールタール [†]	ベンゼン
コールタールピッチ揮発物 [‡]	ベンゾトリクロリド
ス ス	木材粉塵
石 綿	硫化ジクロルジエチル (マスタードガス, イペリット)
タルク (石綿繊維含有製品)	
第 2 群 A	
アクリルアミド	スチレンオキシド
アクリロニトリル	ダイレクトブラウン 95
エビクロロヒドリン	ダイレクトブラック 38
塩化ジメチルカルバモイル	ダイレクトブルー 6
塩化ベンザル	1, 2, 3-トリクロロプロパン
塩化ベンジル	<i>o</i> -トルイジン
グリシドール	フッ化ビニル
クレオソート	ベリリウムおよびベリリウム化合物* [‡]
4-クロロ- <i>o</i> -トルイジン	ベンゾ [a] ピレン
クロロメチルメチルエーテル (工業用)	ホルムアルデヒド
3, 3'-ジクロロ-4, 4'-ジアミノジフェニルメタン (MBOCA)	ポリ塩化ビフェニル類 (PCB)
1, 2-ジプロモエタン	硫酸ジエチル
臭化ビニル	硫酸ジメチル
	リン酸トリス (2, 3-ジプロモプロピル)
第 2 群 B	
アクリル酸エチル	CI ベイシックレッド 9
アジリジン	四塩化炭素
アセトアミド	<i>N, N</i> -ジアセチルベンジジン
アセトアルデヒド	2, 4-ジアミノアニソール
<i>o</i> -アニシジン	4, 4'-ジアミノジフェニルエーテル
アミトロール	2, 4-ジアミノトルエン
<i>o</i> -アミノアゾトルエン	1, 2-ジエチルヒドラジン
<i>p</i> -アミノアゾベンゼン	ジエポキシブタン
イソブレン	1, 4-ジオキサソ
ウレタン	ジクロルボス
HC ブルー No. 1	1, 2-ジクロロエタン
エチルベンゼン	3, 3'-ジクロロ-4, 4'-ジアミノジフェニルエーテル
エチレンチオウレア	1, 3-ジクロロプロペン (工業用)
1, 2-エポキシブタン	3, 3'-ジクロロベンジジン
塩素化パラフィン類	<i>p</i> -ジクロロベンゼン
オイルオレンジ SS	ジクロロメタン
オーラミン (工業用)	ジグリシジルレゾルシノールエーテル
ガソリン	ジスパーズブルー 1
カテコール	シトラスレッド No. 2
カーボンブラック	2, 4(または 2, 6-) ジニトロトルエン
グリシドアルデヒド	1, 2-ジプロモ-3-クロロプロパン
クロルデコン (ケボン)	2, 3-ジプロモプロパン-1-オール
クロルデン	2, 6-ジメチルアニリン (2, 6-キシリジン)
<i>p</i> -クレシジン	<i>p</i> -ジメチルアミノアゾベンゼン
クロレンド酸	1, 1-ジメチルヒドラジン
<i>p</i> -クロロアニリン	3, 3'-ジメチルベンジジン (<i>o</i> -トリジン)
クロロタロニル	<i>N, N</i> -ジメチルホルムアミド
<i>p</i> -クロロ- <i>o</i> -フェニレンジアミン	3, 3'-ジメトキシベンジジン (<i>o</i> -ジアニシジン)
1-クロロ-2-メチルプロペン	人造鉱物繊維 (セラミック繊維, ガラス微細繊維)
3-クロロ-2-メチルプロペン	スチレン
クロロブレン	4, 4'-チオジアニリン
クロロフェノキシ酢酸除草剤*	チオ尿素
クロロホルム	DDT
コバルトおよびコバルト化合物*	テトラクロロエチレン
酢酸ビニル	テトラニトロメタン
三酸化アンチモン	テトラフルオロエチレン
CI アシッドレッド 114	トリクロロエチレン
CI ダイレクトブルー 15	

表 -1. (つづき)

トリパンプルー	1, 3-プロパンスルトン
トルエンジイソシアネート類	-プロピオラクトン
ナイトロジェンマスタード-N-オキシド	プロピレンオキシド
鉛および鉛化合物(無機)	ヘキサクロロシクロヘキサン類
ニッケル(金属)	ヘキサメチルホスホルアミド
ニトリロトリ酢酸とその塩	ヘプタクロル
5-ニトロアセナフテン	ベンジルバイオレット4B
2-ニトロアニソール	(2-ホルミルヒドラジノ)4-(5-ニトロ-2-フリル)
N-ニトロソジエタノールアミン	チアゾール
N-ニトロソモルホリン	ポリクロロフェノール類(工業用)
2-ニトロプロパン	ポリ臭化ビフェニル類
ニトロベンゼン	ボンソー-3R
ニトロメタン	ボンソー-MX
2, 2-ビス(プロモメチル)プロパン-1, 3-ジオール	マイレックス
ピチューメン(ピツメン, 瀝青質)	マゼンタ(CIベシクレッド9含有製品)
ヒドラジン	メタンスルホン酸エチル
4-ビニルシクロヘキセン	2-メチルアジリジン(プロピレンイミン)
4-ビニルシクロヘキセンジエポキシド	メチル水銀化合物
フェニルグリシジルエーテル	2-メチル-1-ニトロアントラキノン
フタル酸ジ-2-エチルヘキシル [†]	N-メチル-N-ニトロソウレタン
-ブチロラクトン	4, 4'-メチレンジアニリン
フラン	4, 4'-メチレンビス(2-メチルアニリン)
プロモジクロロメタン	硫酸ジイソプロピル

* 発がんに関する物質のすべてが同定されているわけではない。

発がん物質分類小委員会により再評価中。

† 再評価中。

‡ 暫定分類物質(再評価による分類の変更なし)。

表 -2. 過剰発がん生涯リスクレベルと対応する評価値

物質名	過剰発がん 生涯リスクレベル	評価値	評価方法	評価年度
石綿				
クリソタイルのみの時	10 ⁻³	0.15 繊維/ml	平均相対リスクモデル	'00
	10 ⁻⁴	0.015 繊維/ml		
クリソタイル以外の石綿繊維を含むとき	10 ⁻³	0.03 繊維/ml		
	10 ⁻⁴	0.003 繊維/ml		
ヒ素およびヒ素化合物(Asとして)	10 ⁻³	3 µg/m ³	平均相対リスクモデル	'00
	10 ⁻⁴	0.3 µg/m ³		
ベンゼン	10 ⁻³	1 ppm	平均相対リスクモデル	97
	10 ⁻⁴	0.1 ppm		

感作性物質

感作性物質を, 反応の場としての気道と皮膚に分けて基準を設け, 「人間に対して明らかに感作性がある物質(第1群)」と, 「人間に対しておそらく感作性があると考えられる物質(第2群)」に分類する(表 -1)。第1群及び第2群の分類の基準は, 以下のごとくである。

なお, 感作性のある物質の許容濃度の勧告にあたっては, 労働者の感作の予防, または感作成立後の感作反応の発生予防が, 必ずしも考慮されていないことに注意すること。

1. 気道感作性物質

第1群

曝露状況, 呼吸器症状, 特異抗体およびアレルギー素因との関連性を明確に示した疫学的研究があるとともに, 呼吸器症状の有症者としての下記の条件のいずれかを満たす症例研究が, 異なる研究機関から報告されていること。

1. 曝露と呼吸器症状との間に関連性があると同時に, 同物質に対する特異抗体が検出されるか, 皮内試験が陽

性反応を示すこと。

2. 曝露と呼吸器症状との間に関連性があると同時に、特異的吸入誘発試験で陽性反応を呈すること。但し、それが非アレルギー反応でないことを間接的にでも支持する証拠があること。

第2群

上記に準ずるものであるが、疫学的研究では、必ずしも明確にされていない物質。

2. 皮膚感作性物質

第1群

曝露状況、接触皮膚炎症状およびパッチテスト（皮膚貼布試験）との関連性を明確に示した疫学的研究があり、かつ、皮膚炎症状とパッチテストとの関係を検討した症例研究が異なる研究機関から報告されていること。実施されたパッチテストは、対照を設けた適切な方法のものであること。

第2群

上記に準ずるものであるが、疫学的研究では、必ずしも明確にされていない物質。

表 -1. 感作性物質

気道	
第1群	
グルタルアルデヒド	白金*
コバルト*	ヘキサ-1, 6-ジイソシアネート
コロホニウム (ロジン)	ベリリウム*
ジフェニルメタン-4, 4'-ジイソシアネート (MDI)	無水トリメリット酸
トルエンジイソシアネート類 (TDI)	無水フタル酸
	メチルテトラヒドロ無水フタル酸
第2群	
エチレンジアミン	ホルムアルデヒド
クロム*	メタクリル酸メチル
ニッケル*	無水マレイン酸
ピペラジン	
皮膚	
第1群	
エチレンジアミン	ニッケル*
クロム*	白金*
グルタルアルデヒド	<i>o</i> -フェニレンジアミン
コバルト*	<i>m</i> -フェニレンジアミン
コロホニウム (ロジン)	<i>p</i> -フェニレンジアミン
水銀*	ホルムアルデヒド
第2群	
アクリル酸ブチル	ヒドロキノン
アクリル酸メチル†	フタル酸ジブチル
エチレンオキシド	ベリリウム*
過酸化ジベンゾイル	ベンゾフラン*
ジクロロプロパン	ポリ塩化ビニル
テレピン油	レゾルシノール
トルエンジイソシアネート類 (TDI)	メタクリル酸メチル
銅*	無水マレイン酸
ヒドラジン*	ヨウ素*

* 当該物質自体ないしその化合物を示すが、感作性に関与するすべての物質が同定されているわけではない。

† 暫定分類物質

騒音の許容基準

常習的な曝露に対する騒音の許容基準を、聴力保護の立場から次のように定める。

1. 許容基準

図 V-1 あるいは表 -1 に示す値を許容基準とする。この基準以下であれば、1日8時間以内の曝露が常習的

に10年以上続いた場合にも、騒音性永久閾値移動 (NIPTS; noise-induced permanent threshold shift) を 1 kHz 以下の周波数で 10 dB 以下、2 kHz 以下で 15 dB 以下、3 kHz 以上の周波数で 20 dB 以下にとどめることが期待できる。

2. 適用する騒音

広帯域騒音および狭帯域騒音（帯域幅が1/3オクターブ以下の騒音）に対して適用する。ただし、純音は狭帯域騒音とみなして暫定的にこの基準を適用する。また、衝撃騒音に対しては除外する。

3. 適用方法

(1) 1日の曝露が連続的に行われる場合には、各曝露時間に対して与えられている図-1あるいは表-1の数値を用いる。

(2) 1日の曝露が断続的に行われる場合には、騒音の実効休止時間を除いた曝露時間の合計を連続曝露の場合と等価な曝露時間とみなして、図-1あるいは表-1の数値を用いる。ただし、実効休止時間とは騒音レベルが80 dB未滿にとどまっている時間をいう。

(3) 対象としている騒音をオクターブバンドフィルターを用いて分析した場合には、図V-1の左側の縦軸あ

るいは表-1の値を用い、1/3オクターブあるいはより狭い帯域幅をもつフィルターで分析した場合には、図-1の右側の縦軸あるいは表-1の値から5を引いた値を用いる。

4. 騒音レベル(A特性音圧レベル)による許容基準

この許容基準では騒音の周波数分析を行うことを原則とするが、騒音計のA特性で測定した値を用いる場合には、表-2に示す値を許容基準とする。

ただし、1日の曝露時間が8時間を超える場合の許容騒音レベルは、2交替制等によって、1日の曝露時間がやむを得ず8時間を超える場合の参考値である。

5. 測定方法

等価騒音レベルを測定する。測定方法は「JIS Z 8731-1983騒音レベル測定方法」による。

表-1. 騒音の許容基準

中心周波数 (Hz)	各曝露時間に対する許容オクターブバンドレベル (dB)					
	480分	240分	120分	60分	40分	30分
250	98	102	108	117	120	120
500	92	95	99	105	112	117
1000	86	88	91	95	99	103
2000	83	84	85	88	90	92
3000	82	83	84	86	88	90
4000	82	83	85	87	89	91
8000	87	89	92	97	101	105

表-2. 騒音レベル(A特性音圧レベル)による許容基準

1日の曝露時間 時間 - 分	許容騒音レベル dB	1日の曝露時間 時間 - 分	許容騒音レベル dB
24 - 00	80	2 - 00	91
20 - 09	81	1 - 35	92
16 - 00	82	1 - 15	93
12 - 41	83	1 - 00	94
10 - 04	84	0 - 47	95
8 - 00	85	0 - 37	96
6 - 20	86	0 - 30	97
5 - 02	87	0 - 23	98
4 - 00	88	0 - 18	99
3 - 10	89	0 - 15	100
2 - 30	90		

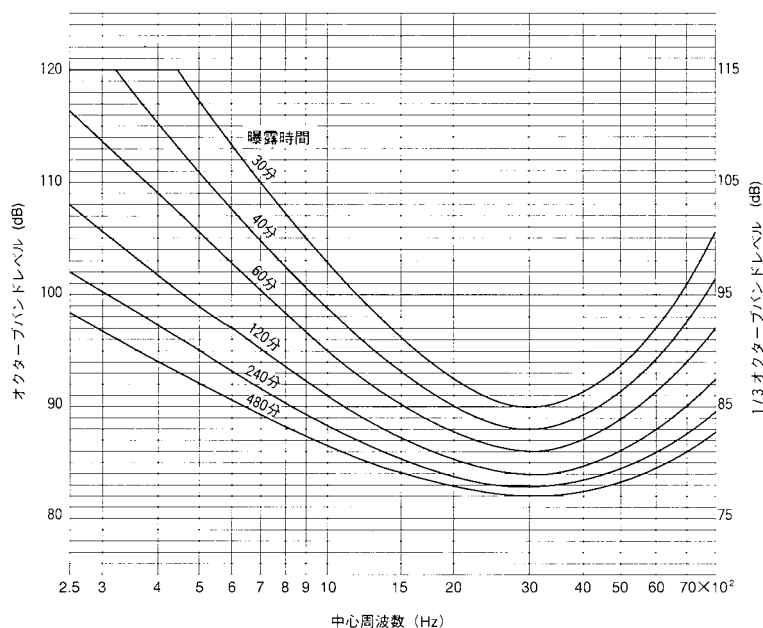


図-1. 騒音の許容基準

-i. 衝撃騒音の許容基準

作業場における衝撃騒音の許容基準を、聴力保護の立場から次のように定める。

1. 許容基準

1 労働日の衝撃騒音の総曝露回数が 100 回以下の場合には、図 -1 に示す衝撃騒音の持続時間（後述の 3. 測定方法の項を参照）に対応するピークレベルを許容基準とする。

1 労働日の衝撃騒音の総曝露回数が 100 回をこえる場合は、図 -2 に示す衝撃騒音の曝露回数の相違に対する補正値を、同様な方法で、図 -1 から求めたピークレベルに加算したものを許容基準とする。これらの基準以下であれば、曝露が 10 年以上常習的に続いた場合にも、騒音性永久閾値移動（NIPTS）を、1 kHz 以下の周波数で 10 dB 以下、2 kHz で 15 dB 以下、3 kHz 以上の周波数で 20 dB 以下にとどめることが期待できる。

2. 適用する騒音

衝撃騒音に対してのみ適用する。衝撃騒音と定常騒音

との複合した場合には、この許容基準と V. 騒音の許容基準のいずれをも満足すべきこととする。

3. 測定方法

衝撃騒音の測定には、オシロスコープを使用し、その波形によって、図 -3 の (A)、(B) に示すごとく、これを 2 種に大別する。図 -3 の (A) の場合には、持続時間として T_0 から T_D までの時間を取り、これを A 持続時間（A duration）とよぶ。図 -3 の (B) の場合には、反射音がない場合には T_0 から T_D までの時間を取り、反射音がある場合には、 T_0 から T_D までの時間と、 T_0 から T_D までの時間の和をとって持続時間とし、これらを B 持続時間（B duration）とよぶ。(B) の場合には、音圧の変化を示す波形の包絡線（envelope）が、ピークの音圧よりも 20 dB 低い値を示す線と交わる点が、 T_0 あるいは T_D を与える。反射音が 2 個以上の場合も同様に扱う。

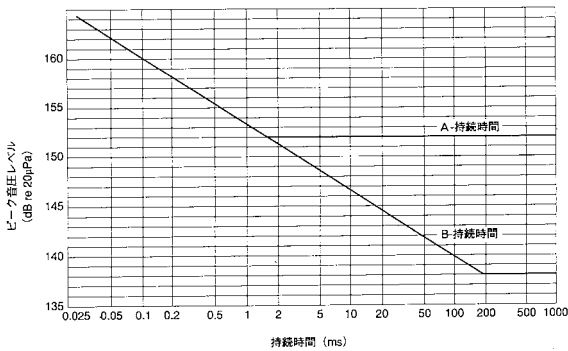


図 -1. 衝撃騒音の許容基準

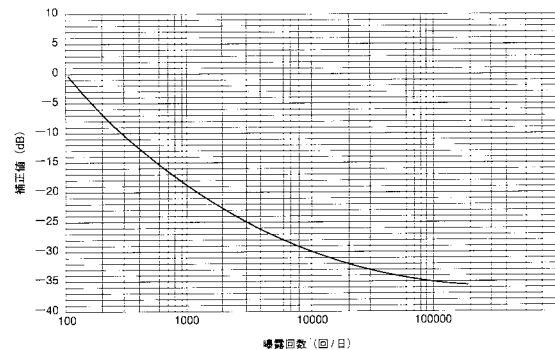


図 -2. 1 労働日における衝撃騒音の曝露回数に対する補正値

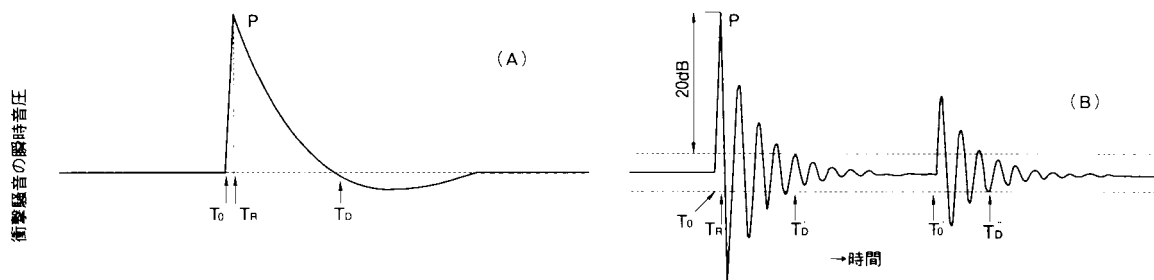


図 -3. 衝撃騒音の測定

-ii. 騒音レベル (A 特性音圧レベル) による衝撃騒音の許容基準

1. 許容基準

1 労働日の衝撃騒音の総曝露回数が 100 回以下の場合には、騒音レベル (A 特性音圧レベル) 120 dB を許容基準とする。1 労働日の衝撃騒音の総曝露回数が 100 回をこえる場合は、「衝撃騒音の許容基準」の図 -2 に示す衝撃騒音の曝露回数に対応する補正値を加算する。

2. 適用する騒音

図 -3 に示す B 型の衝撃騒音にのみ適用する。

3. 測定方法

普通騒音計もしくは精密騒音計の指示値の最大値を読み取る。周波数補正特性は A 特性とし、動特性は fast とする。

. 高温の許容基準

高温熱環境に適応し作業に習熟した健康な成年男子作業者が、夏期の普通の作業服装をして適当の水分・塩分を補給しながら作業する時、継続 1 時間作業および断続 2 時間作業を基本として、健康で安全にかつ能率の低下をきたすことのない工場・鉱山などの作業場の条件を示したものである。

1. 許容基準

温熱ストレスによる好ましくない生理的反応はあってはならないことを前提として、高温の許容基準を次のように定める。

2. 用語の説明と適用

高温熱環境とは、環境の気温・湿度・熱輻射および気流の総合された温度条件によって起こる人の体温調節機構のうち、主として蒸発による体温調節機構が行われる環境をいう。

適応とは、高温熱環境下で作業することによって引き起こされた作業者の代償性の生理的变化の効果のことである。

この温熱条件による適応の効果は、高温熱下で通常 1 週間作業することによって得られるものである。高温熱曝露が終われば適応効果は、最初すみやかに失われ、通常 2 週間ではほとんど消失する。したがって、高温熱環境下で作業する場合には適応効果が十分成立していない期間は勿論のこと、2 日ないしそれ以上の期間、作業から離れ、再び作業に就くような時には、作業者の状態に注意することが必要である。

好ましくない生理的反応とは、心拍数の増加、体温の上昇、水分喪失量の増加などの生理的負担が増大を続けるような状態のことである。

したがって、高温熱環境下で作業者の生理的負担が増大を続けるような作業にあっては、温熱ストレスを軽減するための工学的な対策、あるいは防熱服の着用、更にまた作業者の作業負担の軽減などが実行されなければならない。人の受ける温熱負荷は、環境の温熱と代謝による体の産生熱とともに、温熱環境への曝露時間も大きな要因である。したがって、高温熱環境での作業時には、作業の強さに応じた一定時間の曝露を考慮した許容基準を設定することが必要である。

作業の強さとは、作業者の労作時に消費される代謝エネルギーである。その程度を RMR (Relative Metabolic Rate) で表し、次の 5 段階とした。なお、RMR は次式によって計算される。

表 -1. 高温の許容基準

作業の強さ	許容温度条件	
	WBGT ()	CET () 換算値
RMR ~ 1 (極軽作業)	32.5	31.6
RMR ~ 2 (軽作業)	30.5	30.0
RMR ~ 3 (中等度作業)	29.0	28.8
RMR ~ 4 (中等度作業)	27.5	27.6
RMR ~ 5 (重作業)	26.5	27.0

表 -2. 作業の強さと代謝エネルギー

作業の強さ	代謝エネルギー (kcal/h)
RMR ~ 1 (極軽作業)	~ 130
RMR ~ 2 (軽作業)	~ 190
RMR ~ 3 (中等度作業)	~ 250
RMR ~ 4 (中等度作業)	~ 310
RMR ~ 5 (重作業)	~ 370

$$RMR = \frac{\left(\begin{array}{l} \text{労作時のエネ} \\ \text{ルギー消費量} \end{array} \right) - \left(\begin{array}{l} \text{安静時のエネ} \\ \text{ルギー消費量} \end{array} \right)}{\left(\text{基礎代謝量} \right)}$$

表 -3 に一般的な動作別の RMR を示してある。作業の強さの推定にはこの表が参考となる。

通常の産業現場では、平均 RMR が 1.0 前後の継続作

表 -3. 動作別のRMRの分類

主となる動作部位	動かし方	作業者の訴え	第三者の感じ	RMR	作業例
手 先	機械的に動かす	手首が疲れるが馴れればそれほどでもない	見ていて疲労感などまったく考えられない	0~0.5	電話対応(座位) 0.4, 記帳 0.5, 計器監視(座位) 0.5
	意識的に動かす	長時間では局所疲労がある	同上	0.5~1.0	キーパンチ 0.6, ひずみとり(ハンマーで軽く, 98回/分) 0.9, 自動車運転 1.0
手先の動作が上皮まで及ぶ	手先の動きが前腕まで及ぶ	あまり疲れない。仕事としては軽いと思う	同上	1.0~2.0	旋盤(ベアリング, 0.83分/個) 1.1, 監視ボタン操作(立位) 1.2, 平地歩行ゆっくり, 45 m/分) 1.5.
	手先の動きが上腕まで及ぶ	時々休みたくなる	仕事は反射的でないから, いわゆる仕事をしている感じが出る筋的な作業としては小さい	2.0~3.0	(普通, 71 m/分) 2.1, (速足, 95 m/分) 3.5コンクリートみがき(軽く) 2.0, 丸のこ2.5
上 肢	普通の動かし方	大した苦にならないが最初慣れないと苦しい	動作が全身に及ばない程度で, モーションはやや大きいが入らない	3.0~4.0	懸垂グラインダー(150kg部品削り, 6分/個) 3.0, 自転車(平地, 170m/分) 3.4, やすりかけ(36cmやすり, 150回/分) 4.2
	動作が比較的大きく力も入る	局所に疲労を感じ馴れても長くは続けられない	上肢全体を使いとくに上肢に力が入っていることがわかる	4.0~5.5	びょう打ち(1.3本/分) 4.2, 荒のこ5.0
全 身 抱き上げる, まわす, 引く, 押す, 投げる, 上下動, かきよせる	普通の動かし方	続けて仕事をしようと思えばできるが, 30分~40分で一休みする	息がはずんでくるのがわかる	5.5~6.5	タップ(デレッキ7kg, 16~20回/分) 5.7, ショベル(6kg, 18回/分) 6.5, 階段歩行(昇り, 45 m/分) 6.5, (降り, 50 m/分) 2.6
	動作が比較的大きく力を平均に入れる	20分続けると胸が苦しくなる。しかし軽い仕事なら続けてやれる	息がはずみ顔色が変わる, 汗が出る	6.5~8.0	ハンマー(6.8 kg, 26回/分) 7.8
	とくに瞬間的に全身に力を集中する	5~6分この仕事をするとその後はどんな作業でもやれない	10分もこの作業を続けると呼吸がはずみ, 汗が出, 顔色も苦しそうで無口となる	8.0~9.5	積み上げ(15 kg: 10回/分) 9.0
全 身 (同上) 職業的重筋労働者たとえば, 土建労働者の作業	激しい作業ではあるが心でいくらかゆとりがある。ある時間は続けられる	時々仕事上の話をしながら仕事をやるが5分とは続けられない	仕事をして間もなく呼吸が荒くなり顔色が変わり汗が出てくる	10.0~12.0	全力で事押し10.0 つるはし(コンクリート破り) 10.5 ショベル(72回/分) 11.0
	全身に力を集中し1分以内しかたえられない	心にゆとりなどまったくなくほとんど夢中で仕事をする	ムツとした状態で仕事をし話しかけても答えない。呼吸が荒く顔色も変化し疲労感がわかる	12.0~	ハンマー(4.5 kg: 29回/分) 19.3

業が多く, 手作業が主である。そのため作業の強さはほとんど RMR が 2 までの作業である。しかし RMR 4 までの作業は継続作業が可能であるため, RMR 4 までの作業は継続 1 時間作業を基本とした。更に RMR 4 をこえる作業が存在することも考慮し, RMR 4 以上の作業は継続 1 時間作業は困難であるため, 断続作業を基本と

した。

したがって, ここにいう作業時間については, 作業形態を継続作業と断続作業とに分け, 継続作業とは, 1 時間連続して曝露を受ける作業とし, 正常な 8 時間作業中の 1 時間で評価できるようにした。断続作業とは, 2 時間内の断続して曝露を受ける作業とし, 同様に 2 時間の

断続作業で評価できるようにした。それは、産業現場の実態に、できるだけ合致するように配慮したことと、短時間で評価できるように配慮したためである。

3. 温熱指標と作業の強さの算出法

温熱環境の評価には、温熱ストレスによる生理的反応に対応する環境の温熱条件の指標で行うこととした。現在最もよい方法として WBGT (Wet-Bulb Globe Temperature Index: 湿球黒球温度指標) が簡便であり、実用的であるため、温熱条件の指標として、WBGT を用いた。しかし、現在 WBGT による温熱環境の評価は、わが国の産業現場で普遍的に行われていないので、参考のため CET (Corrected Effective Temperature: 修正実効温度) でも示すこととした。許容温度条件に示してある CET は、Brief 等の換算式を利用して、WBGT を CET に換算したものである。Brief の換算式は次のとおりである。

$$\text{CET} = 0.786 \text{ WBGT} + 17.7 \text{ (}^\circ\text{F)}$$

$$\text{CET} = 0.786 \text{ WBGT} + 6.0 \text{ (}^\circ\text{C)}$$

温熱指標の算出法

温熱条件の測定法については別に示してあるが、許容基準に示されている WBGT および CET の算出は次のようにして行う。

WBGT の算出

- (1) 室内もしくは室外で日光照射のない場合

$$\text{WBGT} = 0.7\text{NWB} + 0.3\text{GT}$$

- (2) 室外で日光照射のある場合

$$\text{WBGT} = 0.7\text{NWB} + 0.2\text{GT} + 0.1\text{DB}$$

NWB (natural wet-bulb temperature): 自然気流に曝露したままで測定された湿球温 (強制通気せず、熱輻射を防ぐための球部の囲いはしない)。

GT (globe thermometer temperature): 径 6 インチの黒球温度計示度

DB (dry-bulb temperature): 熱輻射源からの直接の影響を防ぎ、自然気流はそこなわれないように、球部を囲ったもので測定された乾球温

CET の算出

黒球温と湿球温と風速の測定値から、正常スケールによる CET 図表を用いて算出する。この場合の湿球温は強制通気をし、熱輻射を防いだ形で測定された湿球の読みである。

測定に当たっては自然の温熱条件と職場での温熱発生条件との結果生ずる温熱負荷の実態を熟知することに心掛けることが重要である。その実態と作業者の実態すなわち作業位置、作業強度、温熱曝露の時間と頻度など熟知することが必要である。その作業実態の推定は次のようにして行う。

1 時間継続曝露作業の場合は、1 日作業時間中の最も高い温熱に曝露されている 1 時間作業時の WBGT ないしは CET をもって、その作業場所の温熱条件とする。

2 時間断続曝露作業の場合は、曝露ごとの作業時間によって、2 時間荷重平均で求めた WBGT ないしは CET をもって、その作業場所の温熱条件とする。

$$2 \text{ 時間荷重平均 WBGT} = (\text{WBGT}_1 \times t_1 + \text{WBGT}_2 \times t_2 + \dots + \text{WBGT}_n \times t_n) / 120 \text{ 分}$$

WBGT₁, WBGT₂, ..., WBGT_n: 個々の作業時、休憩時の WBGT

t₁, t₂, ..., t_n: 個々の作業時、休憩時の時間 (分)

2 時間断続作業時の作業の強さの算出方法は次のようにして行う。

1 時間以上重作業、中等度作業の場合は重作業、中等度作業とする。

1 時間以上軽作業で残り中等作業の場合は軽作業とする。

1 時間以上軽作業で残り重作業の場合は中等度作業とする。

個々の作業の強さが問題となる時には次のようにして、2 時間荷重平均の作業の強さを求める。

$$2 \text{ 時間荷重平均の作業の強さ} = (\text{WL}_1 \times t_1 + \text{WL}_2 \times t_2 + \dots + \text{WL}_n \times t_n) / 120 \text{ 分}$$

WL₁, WL₂, ..., WL_n: 個々の作業時、休憩時の作業の強さ

t₁, t₂, ..., t_n: 個々の作業時、休憩時の時間 (分)

・ 寒冷の許容基準

この基準は寒冷環境の作業に習熟し適応した健康な成人男子作業者を対象とする。以下は適時に休憩・採暖することのできる作業環境において適切な作業衣服を着用し、健康で安全に作業できる寒冷作業の条件を示すものである。

1. 許容基準

寒冷の許容基準を表 -1 のように定める。作業場の気温および作業強度別に一連続作業時間の限度を示す。

ここでの基準条件は 4 時間シフト作業で、ほとんど無風の環境であり、風速の影響は表 -2 の等価冷却温度表により気温に換算する。作業強度によって防寒衣服は適切に調整されているものとし、一連続作業の後、少なくとも 30 分程度の休憩をとることを前提としている。作業強度別に等価冷却温度と適切とされる衣服の保温力との関係を図 -1 に示した。表 -3 は衣服の組合せによる衣服の保温力 (ク口値) である。

表 -1. 寒冷の許容基準（4 時間シフト作業における一連続作業時間の限度）

気温	作業強度	一連作業時間(分)
- 10 ~ - 25	軽作業 (RMR ~ 2)	~ 50
	中等度作業 (RMR ~ 3)	~ 60
- 26 ~ - 40	軽作業 (RMR ~ 2)	~ 30
	中等度作業 (RMR ~ 3)	~ 45
- 41 ~ - 55	軽作業 (RMR ~ 2)	~ 20
	中等度作業 (RMR ~ 3)	~ 30

注) 風速は0.5m/秒以下のほぼ無風とする。
一連続作業時間の作業の後には、少なくとも30分間程度の十分な休憩時間を採暖室でとる必要がある。例えば、一連続作業時間20分、採暖・休憩30分の場合には、4時間中に作業5回、休憩5回（作業20分 - 休憩30分 - 作業20分...）である。

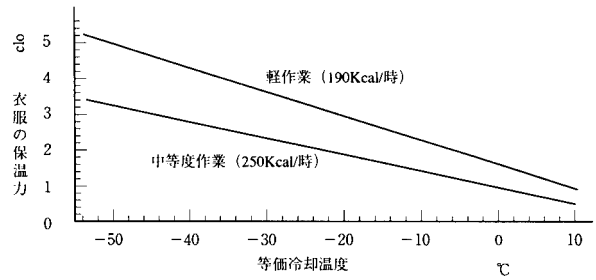


図 -1. 作業強度別の気温と必要とされる衣服の保温力との関係

表 -2. 風の冷却力を示す等価冷却温度 ()

風速 (m/秒)	気 温 ()										
	0	- 5	- 10	- 15	- 20	- 25	- 30	- 35	- 40	- 45	- 50
無風	0	- 5	- 10	- 15	- 20	- 25	- 30	- 35	- 40	- 45	- 50
2	- 1	- 6	- 11	- 16	- 21	- 27	- 32	- 37	- 42	- 47	- 52
3	- 4	- 10	- 15	- 21	- 27	- 32	- 38	- 44	- 49	- 55	- 60
5	- 9	- 15	- 21	- 28	- 34	- 40	- 47	- 53	- 59	- 66	- 72
8	- 13	- 20	- 27	- 34	- 41	- 48	- 55	- 62	- 69	- 76	- 83
11	- 16	- 23	- 31	- 38	- 46	- 53	- 60	- 68	- 75	- 83	- 90
15	- 18	- 26	- 34	- 42	- 49	- 57	- 63	- 73	- 80	- 88	- 96
20	- 20	- 28	- 36	- 44	- 52	- 60	- 68	- 76	- 84	- 92	- 100

表 -3. 各種衣服の保温性 (クロ値)

衣 服 組 合 せ	clo (クロ値)
下着 (上下), シャツ, スボン, 上衣, ベスト, 靴下, 靴	1.11
下着 (上下), 防寒上衣, 防寒ズボン, 靴下, 靴	1.40
下着 (上下), シャツ, スボン, 上衣, オーバージャケット, 帽子, 手袋, 靴下, 靴	1.60
下着 (上下), シャツ, スボン, 上衣, オーバージャケット, オーバーズボン, 靴下, 靴	1.86
下着 (上下), シャツ, スボン, 上衣, オーバージャケット, オーバーズボン, 帽子, 手袋, 靴下, 靴	2.02
下着 (上下), オーバージャケット, オーバーズボン, 防寒上衣, 防寒ズボン, 靴下, 靴	2.22
下着 (上下), オーバージャケット, オーバーズボン, 防寒上衣, 防寒ズボン, 帽子, 手袋, 靴下, 靴	2.55
厚手防寒服, 極地脈	3 ~ 4.5
寝 袋	3 ~ 8

表 -4. 風冷指数と等価冷却温度による影響

風冷指数 (kcal/m ² /h)	等価冷却温度 ()	影 響
1,000	- 14	非常に寒い
1,200	- 22	極度に寒い
1,400 ~ 1,550	- 30 ~ - 38	1 時間以内に露出皮膚で凍傷が起き始める
1,700 ~ 1,900	- 45 ~ - 53	歩行などの屋外動作が危険, 普通の人で 1 分以内に顔の露出部分が凍傷
2,000 ~ 2,300	- 61 ~ - 69	普通の人で30秒以内に顔の露出部分が凍傷

2. 用語の説明と適用

a) 寒冷環境と作業強度

寒冷環境においては、気温のみならず風速が大きな因子となる。風速の影響については、表 -2 の等価冷却温度を適用する。作業強度を高温の許容基準の場合と同様に RMR (Relative Metabolic Rate) で表し、軽作業は RMR ~ 2 (代謝エネルギーで ~ 190 kcal/時), 中等度作業を RMR2 ~ 3 (代謝エネルギーで ~ 250 kcal/時) とする。通常の寒冷作業においては継続的な軽作業 (RMR1 ~ 2) が多く、なかには RMR3 程度の中等度作業もみられる。この程度の作業強度においては作業による呼吸循環系機能への負荷よりも、寒冷による体温調節系への負荷が大きいものと考えられる。

b) 防寒衣服と寒冷指標

寒冷環境の厳しさや作業強度に応じ適切な防寒衣服を着用しなければならない。表 -3 に衣服の保温力を示した。保温力の低い衣服の場合には放熱により低体温化や手足のこわばりなどを生じる。保温力の高い衣服を着用した場合には、動作の妨げとなる場合もみられ、また作業強度の大きい場合には、発汗に留意しなければならない。図 -1 に作業強度別に気温と必要とされる衣服の保温力とのおおよその関係を示した。

寒冷作業には環境条件、防寒衣服の保温力、作業強度の関与が大きい。寒冷環境の評価にしばしば風冷指数 K_C (kcal/m²/h) が用いられ、気温 t_a () と風速 v (m/s) から、 $K_C = (10 v - v + 10.5)(33 - t_a)$ により算定される。指数値が大きくなると、生体影響が大きくなる (表 -4)。

3. 寒冷による人体影響

寒冷に曝露されると皮膚温の低下が起こり、特に手足など末梢部位での温度の低下が著しい。体内では産熱量を増やし体内の熱収支の平衡状態を図ることが行われる。しかし、産熱が体熱の放散に追いつかない状態においては体温の低下が起こる。低体温によりふるえや意識の低下がみられるので、直腸温などの中核部温は 36 以下にならないようにすべきである。更に激しいふるえの発生はより体温が低下している危険信号であり、直ちに寒冷曝露を中止すべきである。

手足などの末梢部位においては寒冷によるこわばりか

ら作業能率の低下がみられ、安全性がおかされる。さらに、冷えによる痛みやしびれが生じ、このときの皮膚温は手指部でほぼ 10 , 趾部で 13 である。この痛みは凍傷にいたる危険信号であり注意が必要である。

4. 安全衛生

寒冷が厳しければ保温性の高い防寒服を必要とするが、作業強度によっては発汗による衣服の湿りに留意すべきである。このような場合には汗の蒸発を助長するため衣服の開口部を開放したり、休憩室において、湿気をおびた衣服は、乾いた衣服に着替えるべきである。

局所の冷却や凍傷予防のため手袋の着用が必要である。手の保温と作業能とを配慮し、適切な手袋を選定すべきである。作業によっては、防水性手袋も必要となる。寒冷の程度により防寒手袋を着用し、さらに寒冷の程度が厳しければミトン型の手袋を着用する。作業条件によってはミトン手袋を脱がずに操作の出来る機械や道具を備えるべきである。腕時計、眼鏡わくなどで金属製のものの着用は避けるべきである。

足の冷えがおこりやすいので、防寒靴、防寒靴下を着用し、あわせて作業にともなう靴内に湿気に留意する。

頭部には安全帽、寒冷の厳しさによってはさらに防寒帽、耳あて、マスク、ゴーグルなどを着用する。

休憩室を設け作業時間を区分し、適時に休みをとることが出来るようにする。休憩室には採暖設備を設置しなければならない。

半年に 1 回以上の健康診断が必要である。医師が必要と認めた作業員や中高年作業員に対しては、より保温性の高い防寒服の着用や寒冷曝露時間の短縮などの必要な措置を行う。就業前には血圧測定、検尿などのチェックが必要である。

なお、寒冷作業には冬季の農林漁業など自然環境における作業から、冷凍、冷蔵倉庫など人口環境における作業と多岐にわたる。自然の寒冷は季節の変化とともに現れるが、人工の寒冷は四六時中存在し、そこに働く人々にとっては温度レベルにみならず季節とも関係し、屋内外の温度差、くりかえし作業による寒冷曝露など人々の耐性、抵抗力も問題となる。これら寒冷作業に関しては、研究途上の問題も多く、今後新しい知見が得られた場合には、その都度検討する必要がある。

全身振動の許容基準

立位では足、座位では臀部などを通じて体全体に伝達される振動、すなわち全身振動の産業職場における許容基準を次のように定める。

1. 許容基準

図 -1 あるいは表 に示す値を垂直振動の許容基準

とし、図 -2 あるいは表 に示す値を水平振動の許容基準とする。1 日 8 時間の作業に従事する際、全身振動がこの基準以下であれば、健康な成年男子に生理機能の障害や著しい能率の低下をきたさないことが期待されるものである。

表 . 垂直振動, 水平振動の許容基準

振動数*	垂直振動加速度m/s ²							水平振動加速度m/s ²						
	8時間	4時間	2.5時間	1時間	25分	16分	1分	8時間	4時間	2.5時間	1時間	25分	16分	1分
1.0	0.63	1.06	1.40	2.36	3.55	4.25	5.60	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0
1.25	0.56	0.95	1.26	2.12	3.15	3.15	5.00	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0
1.6	0.50	0.85	1.12	1.90	2.80	3.35	4.50	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0
2.0	0.45	0.75	1.00	1.70	2.50	3.00	4.00	0.224	0.355	0.50	0.85	1.25	1.50	2.0
2.5	0.40	0.67	0.90	1.50	2.24	2.65	3.55	0.280	0.450	0.63	1.06	1.6	1.9	2.5
3.15	0.355	0.60	0.80	1.32	2.00	2.35	3.15	0.355	0.560	0.8	1.32	2.0	2.36	3.15
4.0	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80	0.450	0.710	1.0	1.70	2.5	3.0	4.0
5.0	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80	0.560	0.900	1.25	2.12	3.15	3.75	5.0
6.3	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80	0.710	1.12	1.6	2.65	4.0	4.75	6.3
8.0	0.315	0.53	0.71	1.18	1.80	2.12	2.80	0.900	1.40	2.0	3.35	5.0	6.0	8.0
10.0	0.40	0.67	0.90	1.50	2.24	2.65	3.55	1.12	1.80	2.5	4.25	6.3	7.5	10
12.5	0.50	0.85	1.12	1.90	2.80	3.35	4.50	1.40	2.24	3.15	5.30	8.0	9.5	12.5
16.0	0.63	1.06	1.40	2.36	3.55	4.25	5.60	1.80	2.80	4.0	6.70	10	11.8	16
20.0	0.80	1.32	1.80	3.00	4.50	5.30	7.10	2.24	3.55	5.0	8.5	12.5	15	20
25.0	1.0	1.70	2.24	3.75	5.60	6.70	9.00	2.80	4.50	6.3	10.6	16	19	25
31.5	1.25	2.12	2.80	4.75	7.10	8.50	11.2	3.55	5.60	8.0	13.2	20	23.6	31.5
40.0	1.60	2.65	3.55	6.00	9.00	10.6	14.0	4.50	7.10	10.0	17.0	25	30	40
50.0	2.0	3.35	4.50	7.50	11.2	13.2	18.0	5.60	9.00	12.5	21.2	31.5	37.5	50
63.0	2.5	4.25	5.60	9.50	14.0	17.0	22.4	7.10	11.2	16.0	26.5	40	45.7	63
80.0	3.15	5.30	7.10	11.8	18.0	21.2	28.0	9.00	14.0	20	33.5	50	60	80

*: 1/3 オクターブバンドの中心周波数 .

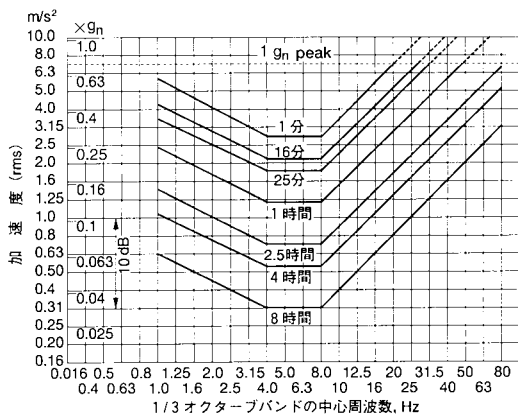


図 - 1 . 垂直振動の許容基準

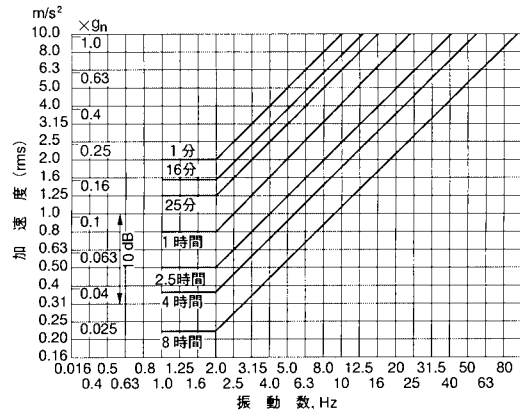


図 - 2 . 水平振動の許容基準

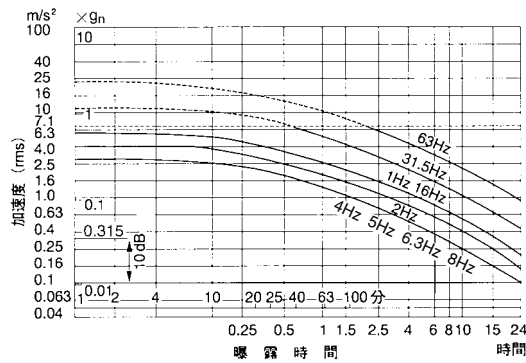


図 - 3 . 垂直振動の許容基準と曝露時間

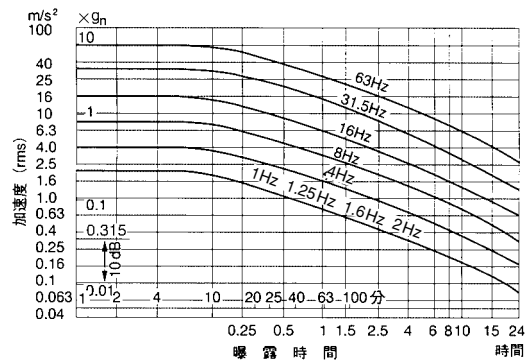


図 - 4 . 水平振動の許容基準と曝露時間

2. 適用範囲

この基準は振動数 1 ~ 80 Hz 間の振動を対象とし, 1 Hz 以下は, 動揺病に関係し, 80 Hz 以上は体表面で減衰するのでここでは問題にしない. その振動数範囲の正弦振動, ランダム振動, 非周期振動に適用され, 暫定的に連続衝撃型振動にも適用する. またこの基準を建物, 船の振動には適用しないものとする.

3. 適用方法

(1) 成分周波数が単一の振動に対しては, 図または表に示す値をそのまま適用することができる.

(2) 複合正弦振動数では, 各単一成分周波数の加速度値 (rms) を別々に図と比較して評価する.

(3) 1/3 オクターブ以下の狭帯域ランダム振動では, その加速度値 (rms) と図のそのバンドの中心周波数の許容限界とを比較して評価する.

(4) 広帯域ランダム振動では, その 1/3 オクターブバンドの加速度値 (rms) を, その各中心周波数で図の

曲線と比較してそれぞれについて評価するものとする.

(5) 3 方向振動成分が同時に存在するときは, 各方向別々にその許容基準と比較して評価する.

(6) 振動レベルの一定な間歇曝露では, 単純加算をして評価する. この際振動休止時の回復については顧慮しないことにする.

(7) レベルの変動する間歇曝露では, 種々なレベル A_i ($i = 1, 2, \dots, n$), 種々な曝露時間 t_i から 1 日の全曝露が成り立っているとして “等価全曝露” を求める. 今 A_i レベルのなかから任意の一つを選び, これを A' とし, この A' レベルに対する許容時間 τ を図 IX-3, 図 IX-4 を参照してきめる.

同じようにして各 A_i レベルに対する許容時間 τ_i をきめていく. “等価曝露時間” t_e' は $t_e' = t_i \cdot (\tau / \tau_i)$ から計算し, “等価全曝露時間” T' は, $T' = \sum t_e' = \sum t_i (\tau / \tau_i)$ となる. “等価全曝露時間” T' は A' レベルに対応し $\tau / T' \geq 1$, $t_i / \tau_i \leq 1$ ならば許容されることになる.

・ 手腕振動の許容基準

職業的な手腕振動曝露に対する許容基準を, 健康障害防止の立場から次のように定める.

1. 許容基準と提案理由

図 X-1 あるいは表 X-1 に示す値を手腕振動の許容基準とする. ここに示した 1 日の振動作業時間ごとの手腕振動がこの基準以下であれば, 10 年間の振動作業で, 振動曝露に起因しないレイノー現象 (以下, 非振動性レイノー現象) の有症率を超えないことが期待できるものである. 許容基準の設定には ISO CD5349^{1, 2)} に基づき周波数補正 8 時間等価振動加速度実効値の 3 軸合成値 ($a_{hv} (eq, 8h)$, または $A(8)$) を用いた. なお, 引用文献による振動値は 3 軸中の最大 1 軸の測定値であり, 1.4 を乗じることによって 3 軸合成値に換算した¹⁾. このとき, 周波数補正 8 時間等価振動加速度実効値の 3 軸合成値は同 4 時間の最大 1 軸値に等しくなる.

(1) ISO を中心とする諸外国の指針等は振動障害の症状のなかで手指レイノー現象 (以下, レイノー現象) に注目している. これは振動障害の主要症状が末梢循環障害としての振動性レイノー現象であり, この現象は客観的に認識しやすいこと等の理由による. ちなみに, しびれ等の末梢神経障害や骨・関節障害の有症率は振動工具を使用しないものでも 10% 前後とかなり高率であり, その成因も様々で, それらが振動性が否かを判断することが困難である. また, それらの発症時点が不明確で, 量 - 反応関係の判断を困難にしている. さらにこれらの障害の判断方法がレイノー現象以上に困難であるという問題もある^{3, 4)}. 以上から, 本許容基準でも設定根拠と

してレイノー現象有症率を用いた.

(2) 西欧諸国においては手腕振動による障害をある程度明確にとらえることのできるレイノー現象を中心に評価し, 振動作業に従事しない一般集団のレイノー現象有症率と対比させて, 該当作業者にそれと同程度もしくはそれ以下の有症率まで低下させるように工具改善, 作業管理などの予防対策が進められている. わが国の一般集団における非振動性レイノー現象の有症率は, これまで報告されているものを概括すると男性で 1 ~ 3%, 女性で 1 ~ 4% である⁵⁻⁷⁾. 本許容基準では男性においてレイノー現象有症率が 3% を超えないことを目標として許容値を設定した. ちなみに, 英国や北欧では非職業性レイノー現象の男性の有症率は 4 ~ 19% (平均的には 10% 程度) と報告されており⁸⁻¹⁰⁾, 米国の NIOSH では 5% を採用している¹¹⁾.

(3) わが国における男性の手腕振動作業者のレイノー現象有症率と周波数補正振動加速度値に関して, 航空機関連工場で 2.3 ~ 2.5 m/s² rms のバイブレーター, リベッターの 1 日 4 ± 1 時間, 曝露年数 17.4 ± 5.6 年の作業員でレイノー現象有症率が 2.3%, 1.6 ~ 2.1 m/s² rms のさく井現場での 1 日 5 ± 2 時間, 曝露年数 21.9 ± 8.2 年の作業員で 2.5%, 林業で 2.7 ~ 5.1 m/s² rms のチェーンソーの 1 日 3 ± 2 時間, 曝露年数 18.9 ± 7.5 年の作業員で 9.8% の報告がある⁷⁾. 一方, 周波数補正 4 時間等価振動加速度値が 1 ~ 2 m/s² rms, 2 ~ 3 m/s² rms のオートパイハンドル振動に 10 ~ 14 年間曝露された郵便配達員のレイノー現象有症率が, それぞれ 1.8%, 3.0% 程度で

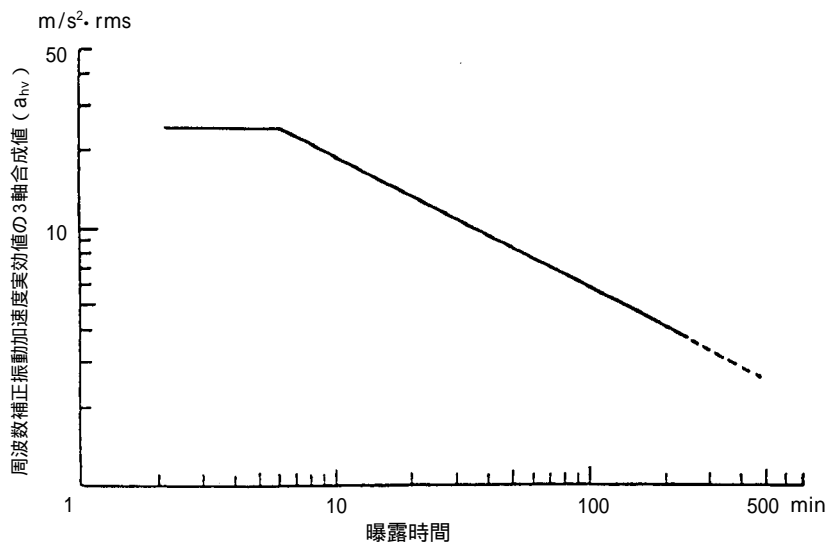


図 -1. 手腕振動の許容基準

あったと報告されている¹²⁾。日本産業衛生学会振動障害委員会による調査¹³⁾の解析では、周波数補正4時間等価振動加速度値 $3.2 \text{ m/s}^2 \text{ rms}$ の場合、10年、16年の曝露でレイノー現象有症率がそれぞれ5%、12.8%と推定されている¹⁴⁾。

(4) これらのデータから周波数補正8時間等価振動加速度の3軸合成値に換算して $2.8 \text{ m/s}^2 \text{ rms}$ であれば、10年間の振動作業で我が国の男性における非振動性レイノー現象有症率を超えない程度にとどめることができると思われる。ちなみに ISO CD5349-1¹⁾ では手腕振動曝露評価の目安として、周波数補正8時間等価振動加速度の3軸合成値 $3.7 \text{ m/s}^2 \text{ rms}$ を8年間の使用で10%のレイノー現象有症率に相当するものとして示しており、10年間の使用でレイノー現象有症率が10%となる3軸合成値は $3.0 \text{ m/s}^2 \text{ rms}$ となっている。また、ECの機械安全指令では工具等の振動のアクションレベルとして3軸合成値 $2.5 \text{ m/s}^2 \text{ rms}$ が提案されている¹⁵⁾。

(5) 以上から、日本における許容値は一般集団における男性の非振動性レイノー現象有症率1~3%に対して、少なくとも10年間の振動作業でレイノー現象有症率が3%を超えない大きさに設定し、周波数補正8時間等価振動加速度の3軸合成値に換算して $2.8 \text{ m/s}^2 \text{ rms}$ を手腕振動曝露に対する許容基準として勧告する。男性のデータに基づく許容基準であるので女性への適用には注意を要する。なお、最大方向の1軸値のみしか測定できない場合は1.7倍を乗じて換算する。これは実際の3軸合成値よりも過大評価になりうる¹⁾。また、10年間の手腕振動作業においてレイノー現象有症率が3%を超えないと期待される振動値を許容基準として示しているが、10年間を超える曝露期間においても新たなレイノ

表 -1. 手腕振動の許容基準

曝露時間 (分)	周波数補正振動加速度実効値 の3軸合成値 ($\text{m/s}^2 \text{ rms}$)
6分以下	25.0
10	19.4
15	15.8
30	11.2
60	7.92
90	6.47
120	5.60
150	5.01
180	4.57
210	4.23
240	3.96
270	3.73
300	3.54
330	3.38
360	3.23
390	3.11
420	2.99
450	2.89
480	2.80

ー現象発生リスクがあることを認識すべきである。

2. 適用範囲

手腕振動曝露をとこなう作業者の手から人体に入力される振動を対象とする。この基準は周期的、ランダムまたは非周期的振動に適用する。暫定的に繰り返し衝撃型の振動にも適用する。対象となる振動の周波数範囲は8~1,400 Hz、周波数補正振動加速度の3軸合成値は $1.4 \text{ m/s}^2 \text{ rms}$ 以上とする。

3. 適用方法

(1) 振動曝露は、基本的には1日当たりの曝露について評価するものとする。

(2) 定常的連続振動曝露については、工具等の振動あるいは手に入る振動測定量(3軸合成値)から図1または表1によって1日の許容曝露時間を求める。また、任意の周波数補正振動加速度実効値の3軸合成値(a_{hv} ; m/s^2 rms)と許容曝露時間(T; 分)との関係は次式により求めることができる。

$$T = 3763 / (a_{hv})^2$$

(3) 断続的曝露については、同一工具等を用いた作業方法も同一とみなせる場合、曝露時間の総和が許容時間を超えないようにする。

(4) 複数の工具等の使用あるいは同一工具等であっても作業方法の違いから明らかに振動量が異なる場合は、振動が定常的とみなせる時間単位に区分し、その都度の振動測定値と曝露時間から次式の条件を満たす総曝露時間内(分)でを使用することとする。

$$[T_i \cdot (a_{hvi})^2] \leq 3763$$

T_i : 区分ごとの曝露時間(分)

a_{hvi} : 区分ごとの周波数補正振動加速度実効値の3軸合成値(m/s^2 rms)

(5) 曝露時間が6分未満であっても周波数補正振動加速度実効値の3軸合成値は $25.0 m/s^2$ rmsを超えてはならない。

(6) 振動測定値が小さいものであっても、曝露時間は1日4時間以内にとどまるよう努める。4時間を超える場合でも曝露時間が1日8時間を超えてはならない。

(7) 雇入時健康診断により振動、寒冷に影響を受けやすいと思われる所見があった場合は、手腕振動曝露をともなう作業に従事させないことが望ましい。

(8) 振動に対する感受性は個人ごとに異なるので、許容基準に示した作業時間を守っていただければ絶対に障害が発生しないということではない。振動障害防止には作業時間の管理だけでなく、工具等の整備、操作方法、保護具使用、保温、同時に随伴する騒音対策、日常の健康管理等、総合的な管理が必要である¹⁶⁾。

4. 測定方法

(1) 測定器は「JIS C 1511 手持工具用振動レベル計」¹⁷⁾またはこれに準ずる性能を持った測定器¹⁸⁾とする。

(2) 測定は「JIS B 4900 手持動力工具の工具振動レベル測定方法」^{19, 20)}あるいはこれに準ずる方法²⁾に従って行う。3軸を同時に測定することが望ましいが、測定条件がほぼ同一であるならば3軸を連続的に測定することも可とする。

(3) 測定値は周波数補正振動加速度実効値の3軸合成値で表す。

周波数補正振動加速度実効値の3軸合成値(a_{hv} , m/s^2 rms)は次式で求める。

$$a_{hv} = \sqrt{(a_{hwx})^2 + (a_{hwy})^2 + (a_{hwz})^2}$$

a_{hwx} , a_{hwy} , a_{hwz} : 各軸の周波数補正振動加速度実効値(m/s^2 rms)

(4) 工具振動レベルから周波数補正振動加速度実効値への換算は次式で求められる。

$$a_{hw} = 10^{(L/20 - 5)}$$

a_{hw} : 周波数補正振動加速度実効値(m/s^2 rms)

L : 工具振動レベル(dB, ref. = $10^{-5} m/s^2$ rms)

(5) 曝露時間は個人曝露計等を用いた精密測定が望ましいが、やむを得ない場合はタイムスタディや聞き取りによって求める。

引用文献

- 1) International Organization for Standardization. Mechanical vibration-Measurement and assessment of human exposure to hand-transmitted vibration- Part 1: General guidelines, ISO/CD 5349-1, 1997.
- 2) International Organization for Standardization. Mechanical vibration-Measurement and assessment of human exposure to hand-transmitted vibration- Part 2: Practical guidance for measurement in the workplace, ISO/CD 5349-2, 1997.
- 3) Okada A, Taylor W, Dupuis H, eds. Hand-arm vibration. Kanazawa: Kyoei, 1990.
- 4) Griffin MJ. Handbook of Human Vibration. London, San Diego: Academic Press, 1990.
- 5) 井奈波良一, 有泉 誠, 野原聖一, 岡田 晃. 北陸地方の一山村住民におけるレイノー現象の有症率. 民族衛生 1989; 55: 281-285.
- 6) Harada N, Ueda A, Takegata S. Prevalence of Raynaud's phenomenon in Japanese males and females. J Clin Epidemiol 1991; 44: 649-655.
- 7) Mirbod SM, Yoshida H, Komura Y, et al. Prevalence of Raynaud's phenomenon in different groups of workers operating hand-held vibrating tools. Int Arch Occup Environ Health 1994; 66: 13-22.
- 8) Silaman A, Holligan S, Brenon P, Maddison P. Prevalence of symptoms of Raynaud's phenomenon in general practice. Brit Med J 1990; 301: 590-592.
- 9) Walker DD, Jones B, Ogston S, Tasker EG, Robinson AJ. A study of white finger in the gas industry. Brit J Ind Med 1985; 42: 672-677.
- 10) Hellstrom B, Anderson KL. Vibration injuries in Norwegian forest workers. Brit J Ind Med 1972; 29: 255-263.
- 11) NIOSH. Vibration syndrome. Current Intelligence Bulletin 38. DHHS (NIOSH) Publications No. 83-110. 1983.
- 12) Tominaga Y. Low intensity vibration in postman and their disorders. Proceedings Stockholm Workshop 94, Hand-arm Vibration Syndrome, Solna: National Institute of Occupational Health, 1995; 5: 153-156.

- 13) 日本産業衛生学会振動障害委員会．振動障害委員会報告．1980．
- 14) Futatsuka M, Sakurai T, Ariizumi M. Preliminary evaluation of dose-effect relationships for vibration induced white finger in Japan. *Int Arch Occup Environ Health* 1984; 54: 201-221.
- 15) Proposal for a Council Directive on the minimum health and safety requirements regarding the exposure of workers to the risks arising from physical agents, *Official Journal of European Communities* 1993; No C77, 18.3: 12-29.
- 16) 労働省．振動障害総合対策の推進について．基発 平成5年第203号, 1993.
- 17) 日本工業規格．手持工具用振動レベル計．JIS C 1511．1979.
- 18) International Organization for Standardization. Human response to vibration-Measuring instrumentation, ISO 8041, 1990.
- 19) 日本工業規格．手持動力工具の工具振動レベル測定方法．JIS B 4900．1986.
- 20) 労働省．手持動力工具の工具振動レベル測定について．基発 昭和63年第11号, 1988.

電場・磁場および電磁場 (300 GHz 以下) の許容基準

1. 静磁場

1) 定義と測定法；0 - 0.25 Hz 以下の磁場を指す．測定はベクトルの最大値を採る（3軸を備えたプローブでは，最大値 = $\sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$ が1回の測定で得られる）．

2) 許容値；四肢への安全率を2.5とする．また，最大許容値への曝露は1時間以内とする．

	許容値	最大許容値
頭部・軀幹	200 mT ($1.63 \times 10^5 \text{ Am}^{-1}$)	2 T
四肢	500 mT ($4.08 \times 10^5 \text{ Am}^{-1}$)	5 T

3) 留意点

多くの心臓ペースメーカーは静磁場の5 mT 以下で影響を受ける．その他電気で作動する体内埋め込み装置や強磁性体を用いた装置・部品も mT のオーダーで影響を受けるので，これらの医機器装着者は磁場に近寄らない注意が必要である．本案では0.5 mT（静磁場）を目安とすることを薦める．

3 mT を超える場所では金属片が磁石に向かって飛び可能性があるため，酸素ボンベ，医用のメスなどを近くで扱う場合は特に事前の注意・検討が必要である．

2. 低周波の時間変動電場・磁場

1) 定義と生物学的効果；0.25 Hz-100 kHz 以下の電磁場で，産業に应用される装置の多くは電場と磁場の比（インピーダンス）が一定せず電場と磁場が混在した状態である．現在知られた明らかな生体効果は誘導電流によるものである．1 Hz 以下の電場には規制値を設けない．

2) 許容値（rms 実効値，1日作業時間の平均値，f は頭書の周波数）

周波数	電 場	磁束密度	磁場強度
0.25 - 1.0 Hz	20 kVm ⁻¹	50/f [mT]	$4.08 \times 10^4 / f [\text{Am}^{-1}]$
1.0 - 25 Hz			
25 - 500 Hz	500/f [kVm ⁻¹]	0.1 mT	81.4 Am ⁻¹
500 - 814 Hz			
0.814 - 60 kHz	614 Vm ⁻¹	6/f [mT]	$4880 / f [\text{Am}^{-1}]$
60 - 100 kHz			

3) 設定の根拠

in vivo 及び *in vitro* 実験で，低周波域では100 - 1000 mA m⁻² の電流密度で末梢及び中枢神経系を刺激できることが知られている¹⁾．したがって，許容値は人体内にこの電流密度の1/10（基本制限値）を生じさせる時間変動電場・磁場のレベル以下であるような電場・磁場の強度である．本案は，基本制限値のさらに3分の1の誘導電流値を得るレベルに設定しているが，詳細は別掲の提案理由²⁾を参照されたい．また，パルス間隔が t_p のパルス磁場の場合は，周波数を $f = 1 / (2t_p)$ で近似する．(f は頭書の周波数)

「基本制限値表」

周波数範囲	誘導電流密度 [mA m ⁻²]
0.25 - 1.0 Hz	40 (ただし，電場はなし)
1.0 - 4.0 Hz	40/f (周波数)
4.0 Hz - 1 kHz	10
1.0 - 100 kHz	10f

電導体に誘導されそこから流れる接触電流が次に示すレベル以下であること．この値は，低周波域では痛みを感じる限界値である．

周波数	電流値 [mA]
2.5 kHzまで	1.0
2.5 - 100 kHz	0.4 f

許容値は基本制限値の1/3に設定されているので、上に示した許容値の3倍を最大許容値と考えることができるが曝露は短時間であること。

4) 留意点

低周波電磁場と白血病や脳腫瘍との関係については、現時点では確認されていないとみられる。本案は、これらの疾病の防護のための許容値設定とはなっていない。

心臓ペースメーカーは2極モードではからだに誘導される170 μ A (50 Hz) の弱い電流を感知して、単極モードでは更に低い電流値で、ノイズ逆転モードとなる。後者の例は通常の生活でも遭遇するとされるので、産業現場ではここに示した許容値以下でペースメーカーの機能異常が起こる可能性がある。

周波数	電 場	磁束密度	磁場強度	電力密度
0.1 - 3.0 MHz	614 Vm^{-1}	6/f [μ T]	4.88/f [Am^{-1}]	
3.0 - 30 MHz	1842/f [Vm^{-1}]			
30 - 400 MHz	61.4 Vm^{-1}	0.2 μ T	0.163 Am^{-1}	10 Wm^{-2}
400 - 2000 MHz	3.07f ^{0.5} Vm^{-1}	0.01f ^{0.5} μ T	8.14f ^{0.5} mAm^{-1}	f/4 [Wm^{-2}]
2 - 300 GHz	137 Vm^{-1}	0.447 μ T	0.364 Am^{-1}	50 Wm^{-2}

3) 設定の根拠

頭部・軀幹のおよび四肢誘導および接触電流密度が次に示す値以下であること。

周波数	頭部・軀幹	四 肢
100 kHz - 10 MHz	40 mA	100 mA

6分あたりのSAR (比吸収率) が次の値以下であること。局所のSARは同質の組織10gの平均値とする。10GHz以上では、身体の深部へ到達しにくく体表面のパワーが高くなるので、68/(GHz) 1.05分あたりの20 cm^2 の平均電力密度を50 Wm^{-2} 以下とする。

周波数	全身平均 (Wkg^{-1})	頭部・軀幹 (Wkg^{-1})	四 肢 (Wkg^{-1})
100 kHz - 10 GHz	0.4	10	20

4) 留意点

本案は、ここで扱うような微弱な高周波電磁場の生

良導体の金属はこの範囲の周波数で誘導される電流のジュール熱によって、思わぬ高温度まで上昇する可能性がある。人工関節・骨頭・聴覚器など比較的大きな金属の体内装置の埋め込み術を受けている人は注意が必要である。

3. 電磁場 (300 GHz 以下)

1) 定義, 測定および生物学的効果; 0.1 MHz から300 GHz までの放送波 (電波) である。十分な遠方界 (波源の [波長]/2 より遠方) では, [電場]/[磁場] = 377 が成り立つので, 電場あるいは磁場の測定のみで環境評価が可能であるが, 測定は以下の文献^{3, 4)} 等による正確な手法で行う必要がある。通信以外に工業用としての近傍界での応用は, 発生源に近く周囲の金属が磁場や電場に影響を与えるので前述の式が成り立たない。生体への影響は誘電加熱による熱効果が主となる。

2) 許容値 (rms実効値, 1日作業時間の平均値, fは頭書の周波数)

体への作用は、現時点では誘導電流および誘電加熱による効果以外は明らかではないとみている。

携帯電話等の通信機器の出力はおおむねこの規制値より低いが、機器からの距離によって心臓ペースメーカーおよびその他の医療装置への影響のある場合がある。

文 献

- 1) United Nations Environment Programme/International Labour Organization/World Health Organization. Environmental Health Criteria 69: Magnetic fields. WHO, Geneva, 1987.
- 2) 日本産業衛生学会許容濃度委員会。電場・磁場および電磁場 (300 GHz 以下) の許容基準の提案理由。産衛誌 1988; 40: 187-93。
- 3) 郵政省電気通信技術審議会答申, 諮問第38号「電波利用における人体の防護指針」1990。
- 4) American National Standards Institute/Institute of Electrical and Electronics Engineers. IEEE Standards for Safety Levels with Respect to Human Exposure to Radio Frequency Electromagnetic Fields, 3 kHz to 300 GHz (IEEE C 95.1-1991). New York, NY (1992).

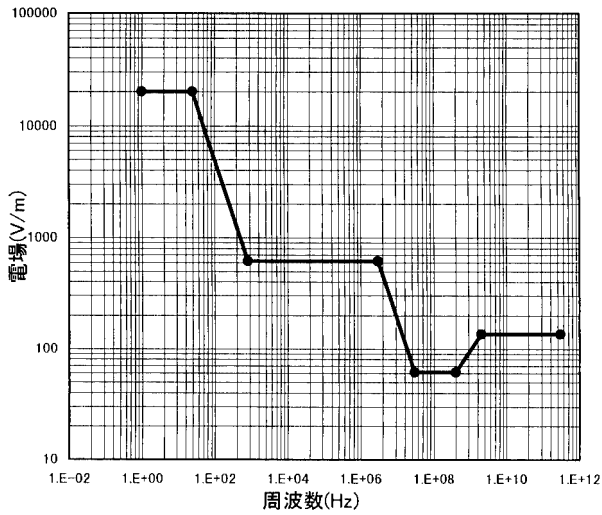


図 -1 . 電場の許容基準

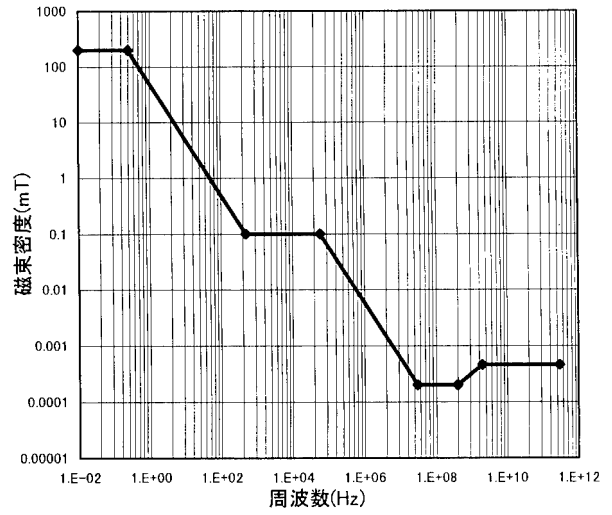


図 -2 . 磁場の許容値基準

日本産業衛生学会許容濃度等に関する委員会 (2003 年度)

- | | | | | | | | |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--|
| 委員長 | 大前 和幸 | | | | | | |
| 顧問 | 池田 正之 | 香川 順 | 加須屋 実 | 木村 菊二 | 輿 重治 | 桜井 治彦 | |
| | 鈴木 継美 | 野見山一生 | 野村 茂 | 原 一郎 | 堀口 俊一 | 松下 敏夫 | |
| | 山村 行夫 | 山本 剛夫 | 岩田 弘敏 | 田中 正敏 | | | |
| 委員 | 圓藤 吟史 | 圓藤 陽子 | 川本 俊弘 | 河合 俊夫 | 岸 玲子 | 日下 幸則 | |
| | 小泉 昭夫 | 佐藤 章夫 | 佐藤 洋 | 高橋 謙 | 竹内 康浩 | 友国 勝麿 | |
| | 中明 賢二 | 花岡 知之 | 東 敏昭 | 三角 順一 | 矢野 栄二 | | |
| 起案委員 | | | | | | | |
| | 香山不二雄 | 竹下 達也 | 武林 亨 | 長野 嘉介 | 那須 民江 | 村田 勝敬 | |
| | 横山 和仁 | | | | | | |
| 専門委員 | | | | | | | |
| | 奥野 勉 | 清水 英佑 | 中川 正祥 | 二塚 信 | 宮北 隆志 | | |

(五十音順)