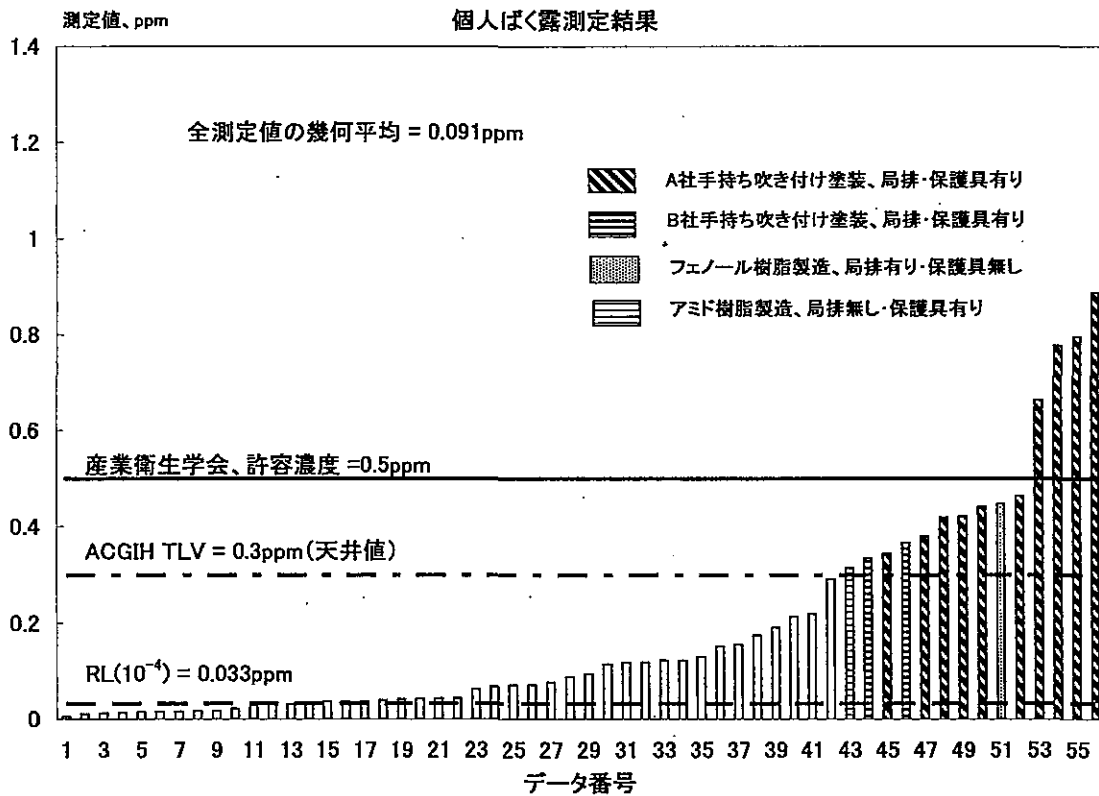
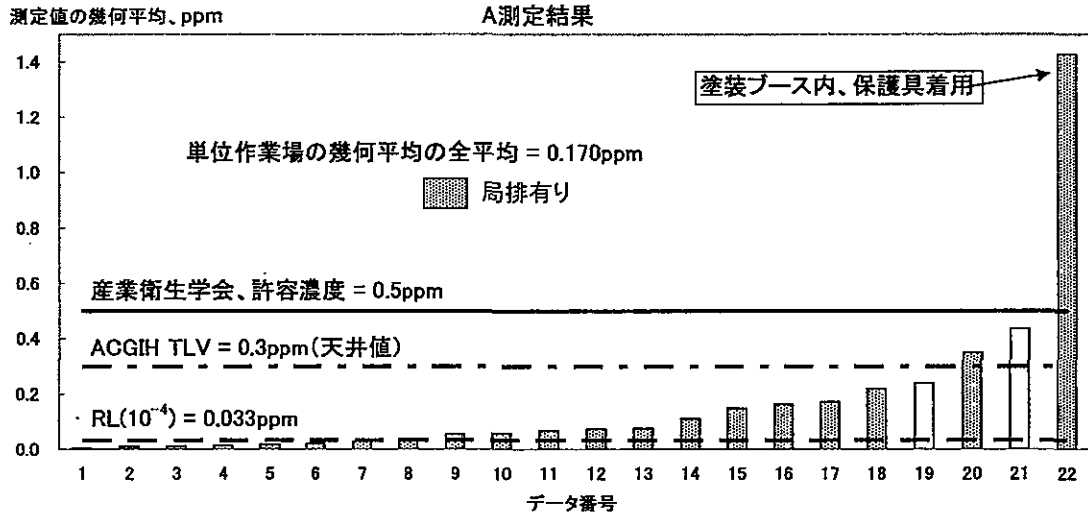


ホルムアルデヒド



用途	対象事業場数	作業場環境測定結果(A測定準拠)、ppm				個人ばく露測定結果、ppm		
		単位作業場数(*1)	平均(*2)	標準偏差	最大値(*3)	測定数	平均(*7)	最大値
1. 対象物の製造	3	2	0.067	0.09	0.163	2	0.073	0.123
2. 他の製剤の製造原料としての使用	4	4	0.567	0.85	0.148	17	0.071	0.448
6. 表面処理を目的とした使用	1	1	0.021	-	0.021	6	0.028	0.042
7. 塗料としての使用	2	12	0.215	0.40	1.428	30	0.141	0.888
8. 殺菌を目的とした使用	1	3	0.229	0.21	0.437	1	0.016	0.016
ホルムアルデヒド計	11	22	0.170	0.30	1.428	56	0.091	0.888

図 4 - 4 ばく露実態調査結果 (ホルムアルデヒド)

表4-1 職域におけるシックハウス対策事業におけるホルムアルデヒド濃度測定値

用途	業種*1	作業場環境測定結果(A測定準拠)、ppm				スポット測定結果、ppm*5		
		単位作業場数*2	平均*3	標準偏差	最大値*4	測定数	平均	最大値
1.ばく露作業報告対象物の製造	ホルマリン製造	2	0.094	0.059	0.136	2	0.289	0.336
	化成品製造	7	0.045	0.042	0.125	2	0.288	0.382
	ばく露作業報告対象物の製造計	9	0.056	0.047	0.136	4	0.288	0.382
2.他の製剤の製造原料としての使用	化成品製造	53	0.043	0.082	0.347	33	0.672	9.718
	ポリアセタール樹脂製造	21	0.192	0.301	1.112	24	0.505	7.214
	他の製剤の製造原料としての使用計	74	0.085	0.185	1.112	57	0.602	9.718
6.表面処理、防錆を目的とする使用	メッキ処理	40	0.072	0.077	0.414	13	0.084	0.402
7.顔料、染料、塗料、インキとして使用	塗料製造	30	0.040	0.034	0.150	27	0.080	0.350
9.試験、分析用試薬	病理検査	21	0.162	0.163	0.563	34	0.388	2.410
10.接着を目的とした使用	化成品製造	3	0.006	0.002	0.008	-	-	-
	フェノール樹脂製造	29	0.078	0.106	0.546	49	0.365	4.646
	接着を目的とした使用計	32	0.071	0.103	0.546	49	0.365	4.646
11.建材の原料としての使用	MDF製造	20	0.213	0.201	0.876	13	0.244	0.898
	集成材製造	31	0.144	0.250	1.336	46	0.359	2.240
	グラスファイバー製造	66	0.044	0.048	0.215	68	0.125	1.921
	ロックウール製造	16	0.041	0.067	0.286	2	0.011	0.014
	フェノール樹脂製造	3	0.360	0.127	0.484	3	4.950	11.831
建材の原料としての使用計	136	0.098	0.165	1.336	132	0.326	11.831	
12.その他	ガラス長繊維製造	5	0.042	0.029	0.074	-	-	-
ホルマリン製造以外計		338	0.088	0.149	1.336	312	0.358	11.831
総合計		347	0.087	0.148	1.336	316	0.357	11.831

*1:シックハウス対策事業の中での業種分類

*2:A測定準拠で測定した単位作業場数

*3:単位事業場のポイント測定数値の幾何平均値を当該事業場の推定気中濃度とし、それを平均した値

*4:単位作業場の気中濃度(幾何平均値)の最大値

*5:単位作業場毎に気中濃度が高いと考えられるポイントでのB測定値又は短時間測定値

22 (23~25 7/21)

5 まとめ

平成18年度において、発がん性等の有害性が高いと指摘されている化学物質のうち、国内での取扱量が多い5物質(エピクロロヒドリン、塩化ベンジル、1,3-ブタジエン、ホルムアルデヒド及び硫酸ジエチル)のリスク評価を行った。

その結果、1,3-ブタジエン、ホルムアルデヒド及び硫酸ジエチルを取り扱う一部の事業場において、二次評価値を超える個人ばく露量が測定された。

このうち、1,3-ブタジエンについては、高濃度の個人ばく露が2事業場で見られた。これらの事業場における作業は、1,3-ブタジエンの製造工程及び合成ゴム製造工程におけるサンプリング、保守、点検、分解、組み立て、修理等の作業である。このため、これらの作業については、密閉化、呼吸用保護具の使用等、労働者の健康障害を予防するための措置が必要である。国はそのための関係法令の整備を検討すべきである。

また、ホルムアルデヒドについては、多くの事業場において、二次評価値を超えるばく露が見られた。このため、密閉化、局所排気装置の設置等とともに、作業環境測定の実施等により、適切な作業環境の管理が必要と考える。国は、そのための関係法令の整備(労働安全衛生法施行令別表第3の第2類物質とすること)を検討すべきである。なお、ホルムアルデヒドが原因で、ヒトに対してまれに鼻咽頭がんが見られるとされることから、労働者の健康管理については、一般健康診断を年に2回実施すること等により、適切な健康管理を行うことが必要と考える。

さらに、硫酸ジエチルについては、ばく露レベルの高い事業場が1事業場あるが、これは樹脂の製造工程における混合、攪拌、混練、加熱等の作業で、硫酸ジエチルを触媒として使用する作業である。このため、この作業については、密閉化、局所排気装置の設置等を行う必要がある。国は、そのための関係法令の整備を検討すべきである。

なお、エピクロロヒドリン及び塩化ベンジルについては、ばく露レベルは低いものの、有害性の高い物質であることから、国は、既存の法令に基づく対応を図るとともに、事業者においてリスク評価を実施して、引き続き適切な管理を行うべきであると考えます。

今回のリスク評価の結果に基づき、国は、事業者に対して、適切な管理を行うよう指導するとともに、必要な政省令の改正等を行い、関係者への周知徹底を図っていくことを切に願う。また、今回実施した化学物質以外で、特別規則による規制を行っていない化学物質で、有害性の高い化学物質につい

ては、引き続きリスク評価を行っていくべきである。

なお、今回行ったリスク評価は、現時点において入手可能な資料・データを基にして評価を行ったものであり、リスク評価結果は将来にわたって不変のものではない。このため、引き続き情報収集に努めていく必要がある。

有害性総合評価表

物質名：ホルムアルデヒド

GHS 区分等	評価結果
急性毒性	<p>吸入毒性：LC₅₀ = 0.4 mg/L(4h) (ラット)、=0.45 mg/L(4h) (マウス) 試験内容：ホルムアルデヒドとしての試験・濃度と推定される (RTECS には試験物質の濃度は記載されていない) 経口毒性：LD₅₀ =100 mg/kg (ラット)、=42~500 mg/kg (マウス)、=260 mg/kg (モルモット) 試験内容： 経皮毒性：LD₅₀ =270 mg/kg (ウサギ) 試験内容：</p>
皮膚腐食性 /刺激性	<p>皮膚腐食性/刺激性：あり 根拠：ホルムアルデヒド水溶液は眼及び皮膚に対して刺激性を示す。0.1-20%水溶液はウサギ、モルモットいずれに対しても中程度の刺激性を示す。 (ヒト) 蒸気または液体との接触により表面凝血性壊死が起こる場合がある。</p>
眼に対する 重篤な損傷 性/刺激性	<p>眼に対する重篤な損傷性/刺激性：あり 根拠：ホルムアルデヒド水溶液は眼及び皮膚に対して刺激性を示す。0.1-20%水溶液はウサギ、モルモットいずれに対しても中程度の刺激性を示す。</p>
皮膚感作性 又は呼吸器 感作性	<p>皮膚感作性：あり 根拠：ホルムアルデヒド水溶液はラット及びモルモットに対して皮膚感作性を示し、蒸気ばく露では吸入感作性も認められている。 呼吸器感作性：あり 根拠：ホルムアルデヒド水溶液はラット及びモルモットに対して皮膚感作性を示し、蒸気ばく露では吸入感作性も認められている。 日本産業衛生学会は気道感作性2群に分類している。</p>
生殖細胞変 異原性	<p>生殖細胞変異原性：判断できない 根拠：in vivo heritable germ cell mutagenicity test であるマウス優性致死試験で陽性との報告もあるが陰性の結果もあり結論できない。ショウジョウバエに対しては強い変異原性を示す。in vitro mutagenicity tests ではヒトリンパ球、チャイニーズハムスター培養細胞などで陽性の結果が報告されているが、in vivo somatic cell mutagenicity tests (小核試験等) の結果の報告がなく評価できない。 試験で得られた (NOEL、NOAEL、LOAEL) =得られない</p>
発がん性	<p>発がん性：あり (経口ばく露) 根拠：IARC:1、ACGIH:A2、日本産業衛生学会：第2群A IARCは2004年に本物質の分類を2Aから1に変更した。 閾値の有無：無し</p>

根拠：ホルムアルデヒドは *in vitro* の様々な試験で陽性の結果が報告されている。ホルムアルデヒドはネズミチフス菌及び大腸菌を用いた復帰突然変異試験において復帰突然変異を誘発し、CHO 細胞及びヒトリンパ球で SCE の誘発、ヒト由来 Hela 細胞で UDS、色素性乾皮症患者由来の細胞で致死作用の増強などが認められている。In vivo 試験では、ショウジョウバエで混餌投与により強度の変異原性を示した。

また、ホルムアルデヒドは反応性が高く、生体高分子と付加体を形成することが知られており、吸入ばく露によりラット及びサルの鼻粘膜及び気道粘膜で DNA-タンパク質との架橋形成がみられている。

ユニットリスクを用いたリスクレベルの算出

$$RL(10^{-4}) = 8.0 \mu\text{g}/\text{m}^3 \quad (0.0065\text{ppm})$$

$$RL(10^{-3}) = 80 \mu\text{g}/\text{m}^3 \quad (0.065\text{ppm})$$

$$UR = 1.3 \times 10^{-5} (\mu\text{g}/\text{m}^3)^{-1}$$

根拠：EPA IRIS に記載される吸入ばく露によるユニットリスク、リスクレベル 10^{-4} の値を引用した。

なお、ここで引用したユニットリスクの算出根拠となるばく露は、呼吸量を $20\text{m}^3/\text{日}$ 、ばく露日数を 365 日/年としており、当リスク評価事業における前提条件(呼吸量 $10\text{m}^3/\text{日}$ 、ばく露日数 240 日/年及び就業年数/生涯年数=45/75)に基づいて換算すれば以下となる。

労働補正後の $RL(10^{-4})$ に対応する濃度

$$RL(10^{-4}) / (10/20 \times 240/365 \times 45/75) = 8/0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3 = 3.3 \times 10^{-2} \text{ ppm} \quad (0.033 \text{ ppm})$$

労働補正後の $RL(10^{-3})$ に対応する濃度

$$RL(10^{-3}) / (10/20 \times 240/365 \times 45/75) = 80/0.2 \mu\text{g}/\text{m}^3 = 3.3 \times 10^{-1} \text{ ppm} \quad (0.33 \text{ ppm})$$

参考 1

「WHO 欧州地域専門家委員会の健康影響評価により、ホルムアルデヒドの気中濃度ガイドラインとして、「 $0.1 \text{ mg}/\text{m}^3$ (0.08ppm、30 分間平均値)」を勧告し、このガイドライン値は鼻腔粘膜の細胞毒性の推定閾値より 1 桁低い値であるので、ヒトにおける上部気道がんのリスクを無視しうるばく露レベルである」を参照し、わが国の居住環境におけるホルムアルデヒドの室内濃度指針値として同値が適当であるとしている。

参考 2：閾値があると仮定した場合

吸入ばく露での NOAEL=2ppm

根拠：マウスを 2,0, 5,6, 14,3ppm に 6 時間/日 5 日/週 24 ヶ月ばく露した実験では、鼻腔の扁平上皮癌が雄の 14,3ppm 投与群に 2/120 の割合で見られた。SD 雄ラットを 14,2ppm に 6 時間/日 5 日/週 588 日以上ばく露した実験で鼻腔の扁平上皮癌が有意に増加していた。ラットをホルムアルデヒドと塩化水素ガスに混合ばく露したとき鼻腔の扁平上皮癌及び腺癌が見られたが、ホルムアルデヒド単独ばく露に比べて有意な増加はなかった。雌雄の F344 ラットを 2,0, 5,6, 及び 14,3ppm に 6 時間/日 5 日/週 24 ヶ月ばく露した実験では、鼻腔の扁平上皮癌が 5.6ppm 投与群において 1/119, 雌で 1/116 にみられ、14,3ppm 投与群

	<p>においては雄で 51/117, 雌で 52/115 に見られた。 また雌の 2ppm 投与群でポリープ様腺腫に類似した良性腫瘍が、雄では全ての投与群にみられた。 UF=100 根拠：種差、がんの重大性 評価レベル：2ppm×6/8×1/100=0.015ppm</p>
生殖毒性	<p>生殖毒性：あり</p> <p>試験で得られた NOAEL = 6 mg/m³ (5 ppm) ラットの妊娠 6～15 日にホルムアルデヒド 2、5、10 ppm (2.4、6、12 g/m³ 相当) を、1 日あたり 6 時間吸入ばく露したところ、10 ppm 群の母動物に体重増加抑制がみられたが、発生毒性は認められなかった。 不確実性係数 UF = 10 根拠：種差 評価レベル = 6 mg/m³ x 6/8 x 1/10 = 0.45 mg/m³ (0.54 ppm)</p> <p>参考：試験で得られた NOAEL = 24.0 mg/m³ (20 ppm) 根拠：ラットの妊娠 6～20 日に 0、5.2、9.9、20、39 (0、6.2、11.9、24.0、46.8 mg/m³) ppm を 1 日 6 時間で吸入ばく露したところ、39 ppm 群で母動物の体重増加抑制、胎児体重の低値がみられた。 不確実性係数 UF = 10 根拠：種差 評価レベル = 24.0 mg/m³ x 6/8 x 1/10 = 1.8 mg/m³ (1.5 ppm)</p>
特定標的臓器／全身毒性 (単回ばく露)	<p>試験で得られた (LOAEL) = 0.12 mg/m³ 根拠：ヒトの吸入ばく露では 0.12 mg/m³ で呼吸器の刺激が報告されている。経口摂取では、中枢神経抑制、消化器及び呼吸器の刺激、腎障害が報告されているが、濃度に関する記載はない、しかしながら、ヒトにおける報告。 不確実性係数 UF = 10 根拠：ヒトの吸入ばく露の LOAEL 評価レベル = 0.012 mg/m³ (0.01ppm)</p>
特定標的臓器／全身毒性 (反復ばく露)	<p>根拠：ホルムアルデヒドが接着剤として用いられている建材が使用されている家屋に居住する 1,726 人と、対照群 720 人に対して、健康アンケート、肺機能、嗅覚、鼻の表面細胞学試験が行われた (Broder et al, 1988)。年齢層は 16 才以上、10 才未満、10～15 才がそれぞれ 80%、10%、10%で、10 才未満の子供にはアンケートのみが行われた。ホルムアルデヒドのモニタリングは、連続した 2 日間、これらの居住者の家で行われ、ホルムアルデヒドの平均濃度は 0.038 ppm (0.046mg/m³)、対照群の家の平均濃度は 0.031 ppm (0.037 mg/m³) であった。ホルムアルデヒドの室内濃度が 0.12 ppm (0.14 mg/m³) 以上の住宅の居住者で鼻粘膜の扁平上皮化生の発生率が僅かに増加したが、調査された他のパラメータに対して影響はみられなかった。以上より、ホルムアルデヒドによるヒトの眼、上気道へ</p>

	<p>の刺激、呼吸器系への影響がみられる濃度には、試験条件、個人差等により大きな幅がみられ、明確な閾値を求めることが難しい。国際化学物質安全性計画 (IPCS) は、一般のヒトに対して鼻、喉への刺激がみられる濃度を、0.1~3.1 mg/m³ の間にあると推定している。一般の健康なヒトの上気道への刺激に対する NOAEL を 0.1 mg/m³ と推定する。</p> <p>なお、健常者をホルムアルデヒド 0.39-0.60 mg/m³ に 8 時間/週×8 週間以上吸入ばく露した場合、頭痛、眼粘膜の炎症、喉の痛みなどの症状を示したとの報告がある。ホルムアルデヒド製造工場の労働者 40% に鼻腔の閉塞による鼻炎がみられたことも報告されている。</p> <p>ヒトの事例で得られた推定 NOAEL = 0.1 mg/m³ UF = 1 根拠：ヒトの推定 NOAEL 評価レベル = 0.1 mg/m³ = 0.039 mg/m³ (0.08 ppm)</p> <p>試験で得られた NOAEL = 1 ppm (1.25 mg/m³) 根拠：ラットおよびサルに 0.2, 1, 3 ppm を 22 hr/day×7 day/wks×26 wks ばく露した実験で、3 ppm に扁平上皮化生が発生した。 不確実性係数 UF = 10 根拠：13 週間以上のばく露期間の動物試験で得られた NOAEL を使用する。 すなわち、UF として、種差 (10)、NOAEL の使用 (1)、期間 (1) の積を用いるとともに、(22 時間/8 時間×7 日/5 日) を乗じて労働ばく露への補正を行う。 評価レベル = 1.25 mg/m³ × (22/8×7/5) / 10 = 0.48 mg/m³ (3.9 ppm)</p>
許容濃度の設定	<p>許容濃度等</p> <p>ACGIH C: 0.3ppm 感作性 ACGIH Documentation (2001) 要旨</p> <p>ホルムアルデヒドによる職業ばく露に対して 0.3ppm(0.37mg/m³) の TLV-天井値が推奨される。この値は、主に眼および上気道に対する知覚刺激の可能性を減らすために推奨されている。TLV は大多数の労働者を保護するために推奨されるものであるが、この物質の低い環境濃度 (<0.25ppm) でも感じやすい層 (10%–20%) の労働者、例えば、パーティクルボード、断熱剤、カーペットなどにホルムアルデヒドあるいはホルムアルデヒド含有製品を使用する学校、事務所、研究所、その他職場の従業には、この勧告値が十分な保護にはならないことを ACGIH は承知している。アレルギー反応/感作性の報告があることから、ホルムアルデヒドによる職業的あるいは非職業的ばく露に対して感作性 (SEN) 注記が付けられた。下記の理由により、人に対して発がん性の疑われる物質 A2 注記が付けられた；</p> <ul style="list-style-type: none"> ラットとマウスを使った動物吸入慢性試験において、扁平上皮変質形成、鼻腔乳頭状過形成、扁平上皮細胞の悪性腫瘍などを示すいくつかの報告がある。 ホルムアルデヒドにばく露した労働者の疫学調査では、発がんリスク増加は疑わしいかあるいは不十分ではあるが、この研究は、ホルムアルデヒドの発がん性を排除するものではない。 <p>交絡ばく露 (例えば、木材粉塵、ベンゼン、フェノールなど他の化学物質との同時ばく</p>

	<p>露)、サンプルサイズが小さいこと、喫煙あるいは飲酒習慣、環境ばく露データ、あるいは不十分な統計処理などの理由により、引用した疫学調査は疑わしいと考えられる。この示唆に富むヒトの発がんリスクに関する疫学調査データと動物での陽性の発がんデータに基づいて、作業場の環境中のホルムアルデヒド濃度を、設備管理機の機能の可能な限り低くすることを推奨する。</p> <p>日本産業衛生学会 TWA : 0.5ppm、感作性 : (気道 2 群/皮膚 1 群)</p>			
水環境有害性	分類	毒性値	毒性区分	
	急性毒性	魚類	LC ₅₀ = 6.7 mg/L (96-h)	
		甲殻類	EC ₅₀ = 2.0 mg/L (48-h)	
		藻類	ErC ₅₀ =	
		その他	EC ₅₀ = 4.5 mg/L (48-h)	
	慢性毒性	魚類	NOEC =	>1 or ≤1
		甲殻類	NOEC =	
		藻類	NOEC =	
その他		NOEC =		
<p>環境残留性 : 生分解性 = 91% (BOD、2 週間)</p> <p>生物濃縮性 : BCF = , log Po/w = 0.35</p> <p>根拠 : 藻類に対するガイドライン試験結果は入手できない。藻類に対する毒性値 0.3、14.7 mg/L はある。</p> <p>本物質は、生分解性が高く、かつ、log Pow 0.35 から判断して生物濃縮性の懸念は低い。</p>				
評価値	<p>○ 一次評価値 : 0.033 ppm (労働補正後の RL(10⁻⁴)に対応する濃度)</p> <p>○ 二次評価値 : 0.3 ppm (ACGIH の TLV-Ceiling)</p>			

参考2-4 ばく露作業報告集計表(ホルムアルデヒド)

①作業の種類	②事業場数 ※1	③作業数 (短冊数)	当該作業従事労働者数(人)			製剤等の製造量・消費量(トン)			対象物の量(トン)			⑩用途	当該作業従事時間(時間/月)				⑬総従事時間※3	⑭事業場当たり平均※3	⑮労働者当たり平均※3
			④総数 ※2	⑤事業場当たり平均	⑥総量 ※2	⑦事業場当たり平均	⑧労働者当たり平均	⑨総量 ※2	⑩事業場当たり平均	⑪労働者当たり平均	⑪コード(%)								
											1 ~20hr		2 21~50hr	3 51~100	4 101hr~				
31 掻き落とし、剥離又は回収の作業	4	9 (0.4%)	45	11.3	493.8	123.5	11.0	192.3	48.1	4.3	01(ばく露作業報告対象物の製造)2作業 02(他の製剤等の製造を目的とした原料としての使用)3作業	80%			20%	798	199	17.7	
32 乾燥の作業	8	16 (1.4%)	107	13.4	1230.7	153.8	11.5	26.4	3.3	0.2	02(他の製剤等の製造を目的とした原料としての使用)1作業 03(触媒、安定剤、可塑剤、硬化剤、難燃剤、乳化剤、可溶化剤、分散剤、加硫剤等の添加剤としての使用)3作業 10(接着を目的とした使用)4作業 12(その他)8作業	19%	38%		44%	5285	661	49.4	
33 計量、配合、注入、投入又は小分けの作業	259	502 (43.4%)	6725	26.0	189916.6	733.3	28.2	61563.6	237.7	9.2	01(対象物の製造)14作業 02(他の製剤等の製造を目的とした原料としての使用)327作業 03(触媒、安定剤、可塑剤、硬化剤、難燃剤、乳化剤、可溶化剤、分散剤、加硫剤等の添加剤としての使用)49作業 04(製剤等の溶剤、希釈又は溶媒としての使用)3作業 05(洗浄を目的とした使用)1作業 06(表面処理又は防錆を目的とした使用)12作業 07(顔料、染料、塗料又は印刷インキとしての使用)61作業 08(除草、殺菌、殺虫、防菌、漂白、脱臭、剥離等への使用)10作業 09(試験分析用の試薬としての使用)2作業 10(接着を目的とした使用)15作業 11(建物の原料としての使用)2作業 12(その他)6作業	85%	6%	7%	2%	120003	463	17.8	
34 サンプリング、分析、試験又は研究の作業	48	100 (8.9%)	1220	25.4	619981.3	12916.3	506.2	207316.5	4319.1	169.9	01(対象物の製造)22作業 02(他の製剤等の製造を目的とした原料としての使用)60作業 03(触媒、安定剤、可塑剤、硬化剤、難燃剤、乳化剤、可溶化剤、分散剤、加硫剤等の添加剤としての使用)4作業 07(顔料、染料、塗料又は印刷インキとしての使用)7作業 08(除草、殺菌、殺虫、防菌、漂白、脱臭、剥離等への使用)2作業 09(試験分析用の試薬としての使用)3作業 10(接着を目的とした使用)1作業 11(建物の原料としての使用)2作業 12(その他)2作業	88%	7%	1%	4%	19435	405	15.9	
35 充填又は袋詰め作業	35	55 (4.8%)	666	19.0	120496.4	3442.8	180.9	44949.1	1284.3	67.5	01(対象物の製造)4作業 02(他の製剤等の製造を目的とした原料としての使用)19作業 03(触媒、安定剤、可塑剤、硬化剤、難燃剤、乳化剤、可溶化剤、分散剤、加硫剤等の添加剤としての使用)2作業 07(顔料、染料、塗料又は印刷インキとしての使用)7作業 08(除草、殺菌、殺虫、防菌、漂白、脱臭、剥離等への使用)1作業 10(接着を目的とした使用)9作業 12(その他)13作業	75%	20%	5%		10485	300	15.7	
36 消毒、滅菌又は燻蒸の作業	4	5 (0.4%)	162	40.5	20.8	5.2	0.1	8.7	2.2	0.1	08(除草、殺菌、殺虫、防菌、漂白、脱臭、剥離等への使用)5作業	100%			1620	405	10.0		
37 成型、加工又は発泡の作業	12	13 (1.1%)	290	24.2	6132.0	511.0	21.1	390.9	32.6	1.3	02(他の製剤等の製造を目的とした原料としての使用)5作業 03(触媒、安定剤、可塑剤、硬化剤、難燃剤、乳化剤、可溶化剤、分散剤、加硫剤等の添加剤としての使用)2作業 04(製剤等の溶剤、希釈又は溶媒としての使用)1作業 10(接着を目的とした使用)4作業 11(建物の原料としての使用)1作業	8%	23%		69%	33680	2807	116.1	
38 清掃又は廃棄物処理の作業	3	3 (0.3%)	26	8.7	233.8	77.9	9.0	28.6	9.5	1.1	02(他の製剤等の製造を目的とした原料としての使用)1作業 12(その他)2作業	100%			260	87	10.0		
39 接合の作業	17	38 (3.3%)	220	12.9	9603.6	584.9	43.7	105.0	6.2	0.5	03(触媒、安定剤、可塑剤、硬化剤、難燃剤、乳化剤、可溶化剤、分散剤、加硫剤等の添加剤としての使用)7作業 10(接着を目的とした使用)30作業 12(その他)1作業	13%	11%	28%	47%	17665	1039	80.3	
40 染色の作業	1	2 (0.2%)	10	10.0	9.6	9.6	1.0	6.1	6.1	0.6	07(顔料、染料、塗料又は印刷インキとしての使用)2作業			100%	750	75	10.0		
41 洗浄、拭き、浸漬又は脱脂の作業	6	7 (0.6%)	81	13.5	32427.2	5404.5	400.3	10658.7	1776.5	131.6	02(他の製剤等の製造を目的とした原料としての使用)2作業 06(表面処理又は防錆を目的とした使用)2作業 10(接着を目的とした使用)1作業 12(その他)2作業	86%	14%			1385	231	17.1	
42 吹き付け塗装以外の塗装又は塗布の作業	7	12 (1.0%)	175	25.0	692.9	97.6	3.9	18.0	2.6	0.1	03(触媒、安定剤、可塑剤、硬化剤、難燃剤、乳化剤、可溶化剤、分散剤、加硫剤等の添加剤としての使用)4作業 07(顔料、染料、塗料又は印刷インキとしての使用)4作業 10(接着を目的とした使用)4作業	67%	8%		25%	7160	1023	40.9	
46 吹き付けの作業	12	56 (4.8%)	1283	105.3	2354.9	196.2	1.8	149.9	12.5	0.1	03(触媒、安定剤、可塑剤、硬化剤、難燃剤、乳化剤、可溶化剤、分散剤、加硫剤等の添加剤としての使用)1作業 07(顔料、染料、塗料又は印刷インキとしての使用)52作業 10(接着を目的とした使用)3作業	27%	5%	2%	66%	65170	5431	51.6	

47 保守、点検、分解、組立又は修理の作業	5	8 (0.7%)	170	34.0	184163.9	36832.8	1083.3	74758.8	14951.8	439.8	01(対象物の製造)1作業 02(他の製剤等の製造を目的とした原料としての使用)5作業 04(製剤等の溶剤、希釈又は溶媒としての使用)2作業	100%				1700	340	10.0
48 めっき等の表面処理の作業	47	79 (6.8%)	661	14.1	2630.7	60.2	4.3	847.5	18.0	1.3	02(他の製剤等の製造を目的とした原料としての使用)3作業 03(融媒、安定剤、可塑剤、硬化剤、難燃剤、乳化剤、可溶化剤、分散剤、加硫剤等の添加剤としての使用)11作業 06(表面処理又は防錆を目的とした使用)63作業 12(その他)2作業	48%	8%	6%	36%	46280	985	70.0
49 ろ過、混合、攪拌、混練又は加熱の作業	59	210 (18.2%)	1620	27.5	34886.9	591.5	21.5	7889.9	130.5	4.8	02(他の製剤等の製造を目的とした原料としての使用)149作業 03(融媒、安定剤、可塑剤、硬化剤、難燃剤、乳化剤、可溶化剤、分散剤、加硫剤等の添加剤としての使用)17作業 06(表面処理又は防錆を目的とした使用)4作業 07(原料、染料、塗料又は印刷インキとしての使用)26作業 08(除菌、殺菌、防虫、防腐、漂白、脱臭、剥離等への使用)1作業 09(試験分析用の試薬としての使用)8作業 10(接着を目的とした使用)1作業 12(その他)2作業	83%	8%	3%	6%	32355	548	20.0
50 その他	26	43 (3.7%)	477	16.3	107896.7	4150.0	226.2	26781.1	1030.0	56.1	01(対象物の製造)2作業 02(他の製剤等の製造を目的とした原料としての使用)23作業 03(融媒、安定剤、可塑剤、硬化剤、難燃剤、乳化剤、可溶化剤、分散剤、加硫剤等の添加剤としての使用)6作業 10(接着を目的とした使用)1作業 11(建材の原料としての使用)1作業 12(その他)10作業	58%	21%	9%	12%	24160	929	50.6
合計	549	1157	13918		1313373.8			435503.1				74%	8%	6%	12%	388198		

①作業の種類	②換気設備設置状況				③防護具使用状況							④性状				⑤温度			21 (③×④×⑤) /1000000
	局所排気 ブッシュ	全体換気	その他	防じんマスク	防毒マスク	保護衣	保護眼鏡	保護手袋	なし	その他	固体	粉末	液体	気体	50℃未満	50℃以上 100℃未満	100℃以上		
31 掻き落とし、剥離又は回収の作業	40%	20%	40%		40%	20%	80%	100%					100%		60%	40%		688	
32 乾燥の作業	50%	6%	63%	9%	19%	38%	56%	44%					63%	38%	6%	13%		1493	
33 計量、配合、注入、投入又は小分けの作業	82%	0.6%	41%	10%	25%	62%	25%	83%	1%	0.4%	13%	7%	1%	78%	2%	0.4%		498308725	
34 サンプリング、分析、試験又は研究の作業	65%	2%	50%	9%	10%	49%	13%	87%	90%	2%			98%		88%	12%		491566676	
35 充填又は袋詰め作業	64%	22%	18%	2%	38%	35%	82%	85%	9%	9%			98%		85%	15		31386001	
36 消毒、滅菌又は風藻の作業	60%	20%	20%	100%	100%	20%	100%	100%							80%	100%		228	
37 成型、加工又は発泡の作業	69%	40%	23%	54%	38%	15%	69%	85%					31%		69%	82%	8%	381800	
38 清掃又は廃棄物処理の作業	33%		87%		100%		100%	100%							100%	100%		19	
39 取巻の作業	42%	32%	34%	26%	34%	26%	76%	13%				11%	89%		100%			40806	
40 染色の作業	100%		100%		100%		100%				100%					100%		5	
41 洗浄、拭き、浸漬又は脱脂の作業	71%	14%	14%	14%	71%	14%	100%	100%					100%		71%	29%		119575	
42 吹き付け塗装以外の塗装又は塗布の作業	92%		58%	8%	83%		75%	92%					100%		83%		17%	2256	
43 吹き付けの作業	57%	14%	36%	7%	85%	48%	46%	55%					96%	4%	100%			1233823	
44 保守、点検、分解、組立又は修理の作業	77%	3%	38%	75%	13%	89%	13%	89%					100%		83%	38%		2160529	
45 めっき等の表面処理の作業	85%	4%	30%	63%	14%	42%	25%	91%	3%	5%	3%		95%	3%	89%	11%		2583154	
46 ろ過、混合、攪拌、混練又は加熱の作業	92%	18%	5%	6%	81%	87%	80%	97%	1%		3%	3%	93%	2%	81%	9%		40359103	
47 その他	56%	2%	23%	9%	51%	21%	67%	79%					2%	81%	72%	28%		30663397	
合計	77%	2%	34%	10%	16%	62%	31%	79%	90%	3%	1%	4%	86%	3%	91%	9%	1%	5569018277	

※1 1事業場で複数の作業を行っている場合は重複してカウントしているため、実際の事業場数より多くなっている。
 ※2 同一の労働者で複数の作業(短冊)に重複してカウントされる場合があるので、実際の労働者数より多く見積もっていると考えられる。
 ※3 コード1:10時間、コード2:35時間、コード3:75時間、コード4:125時間として算出

50