

平成30年度リスク評価の結果について

帝京大学医療技術学部教授

宮川 宗之

1 リスク評価について

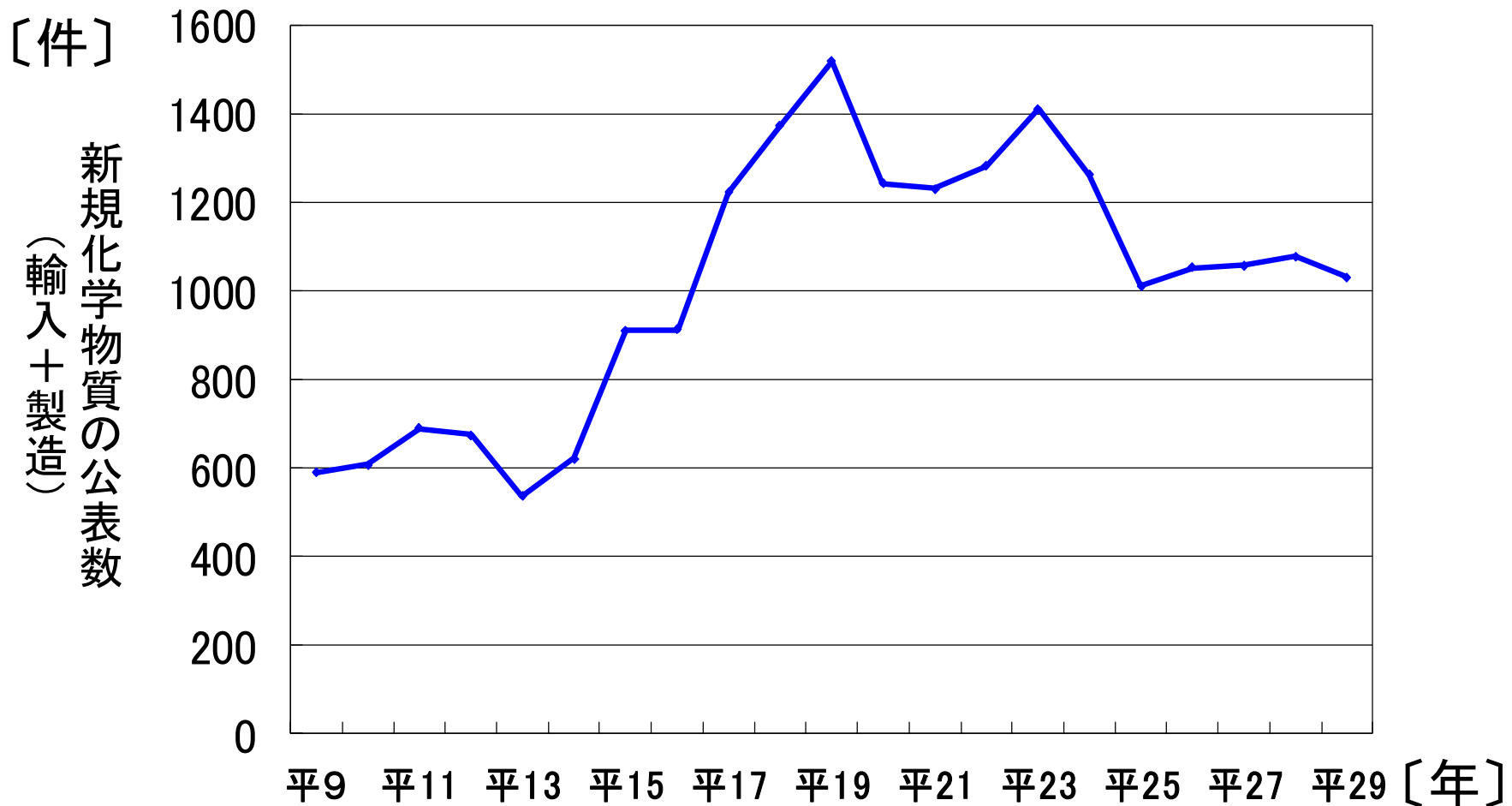
...

労働現場で取り扱われている化学物質の現状

- 我が国の産業界で使用されたことのある又は現に使用されている化学物質は、主なものだけでも約7万種類
- 毎年約1,000物質が新規届出
(年間100kg超の製造または輸入)
 - 変異原性試験等が必要
 - 官報公示により既存化学物質に
- 少量新規化学物質は年間約17,000物質
(年間100kg以下の製造または輸入)
 - 確認申請が必要

新規化学物質の届出件数 年次推移

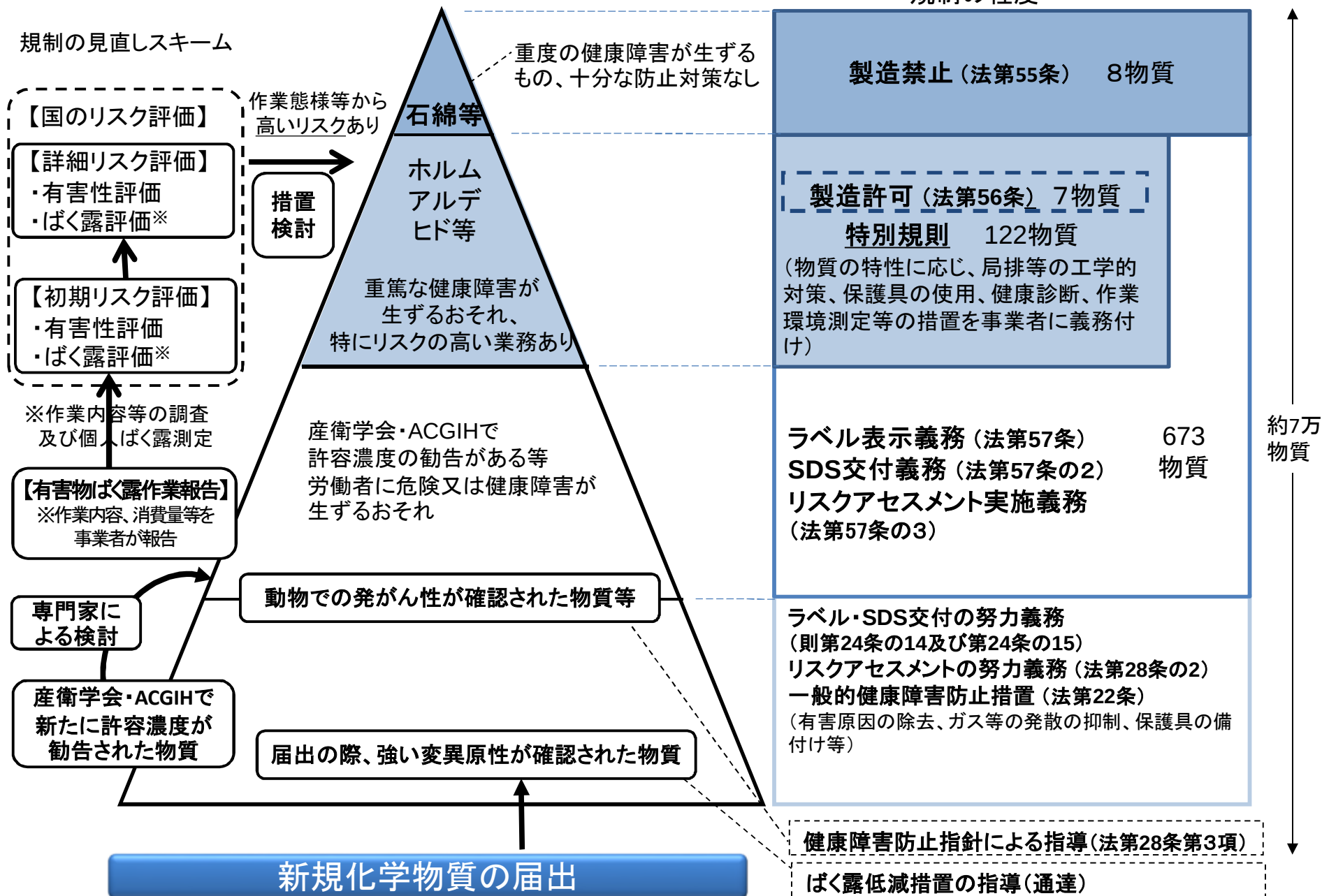
毎年 約1,000物質が新規化学物質として届けられている



※少量新規化学物質は、16,446物質(平成28年)、18,746物質(平成29年)

労働安全衛生関係法令における化学物質管理の体系

規制の程度 (平成31年2月15日時点)



化学物質対策の方向性

過去の対策（ハザードベースの規制）

- 労働者に健康障害を発生させた化学物質について、
言わば後追いの的に規制

特別規則による管理

（例：発散抑制措置、作業環境測定、健康診断等）

現在の対策（平成18年以降リスクベースの規制）

- 事業者がリスクアセスメントを実施し、その結果に基づきリスク低減措置を実施
- 重篤な健康障害のおそれのある物質については、**国自らリスク評価**を行い、リスクが高い場合には規制

各事業場取扱い状況に応じた

SDS(安全データシート)
危険有害性情報

リスクアセスメント

厚生労働省のリスク評価制度

- 有害物ばく露作業報告制度の創設（平成18年1月）
- 化学物質の有害性情報及びばく露情報をもとに、リスクを評価
- リスクが高いものについて、必要な規制を実施

リスク評価対象物質の選定

重篤な有害性が指摘され、又は健康障害防止措置の導入が求められる物質等を広く募り、国の検討会で選定。選定物質は、有害物ばく露作業報告により作業実態等の報告が義務付けられる。

国によるリスク評価

有害物ばく露作業報告(国)

有害性情報の収集(国)

ばく露実態調査(国)

有害性評価

ばく露評価

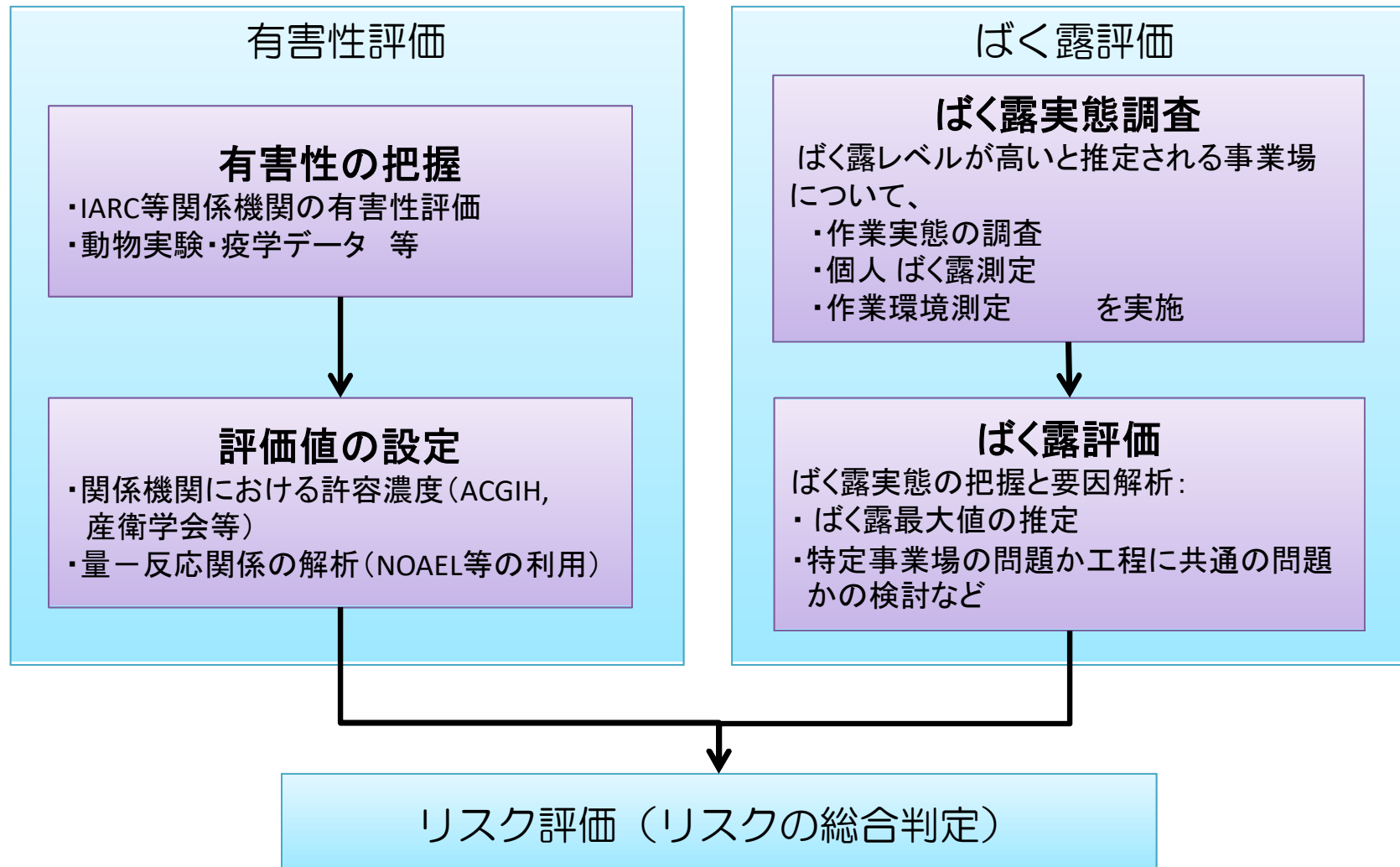
リスク評価(初期、詳細)

健康障害防止対策の決定

特別則による措置例：局所排気装置、作業主任者、作業環境測定、特殊健康診断等

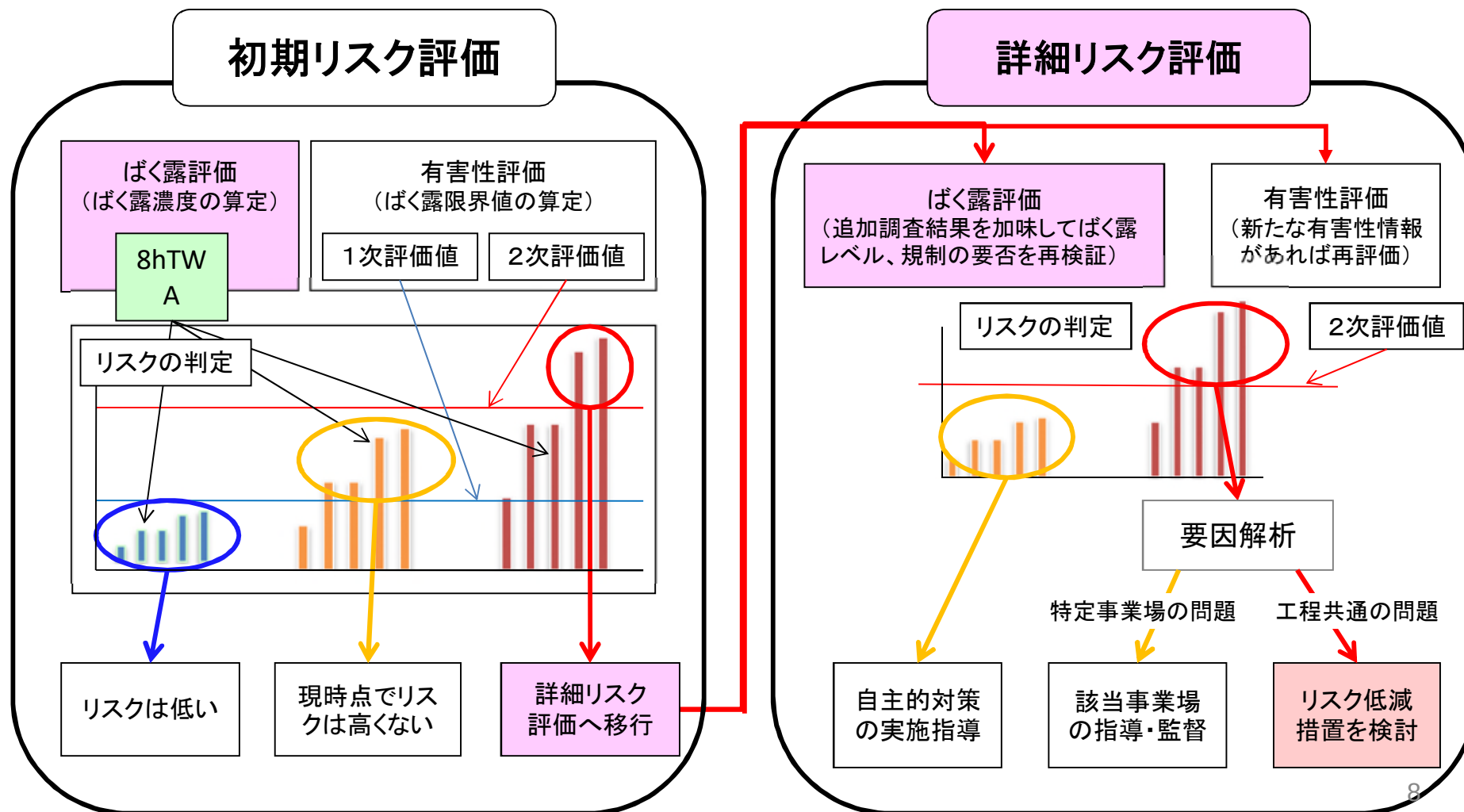
(1) 評価スキーム

➤ 国のリスク評価の手順



➤ ばく露評価のスキーム(ガイドライン概要)

- 2段階リスク評価方式の導入(ばく露作業の詳細な分析の実施)
- ばく露要因の解析スキームの整理
- ばく露調査スキームの見直し(統計的解析手法、ばく露推定モデルの導入)



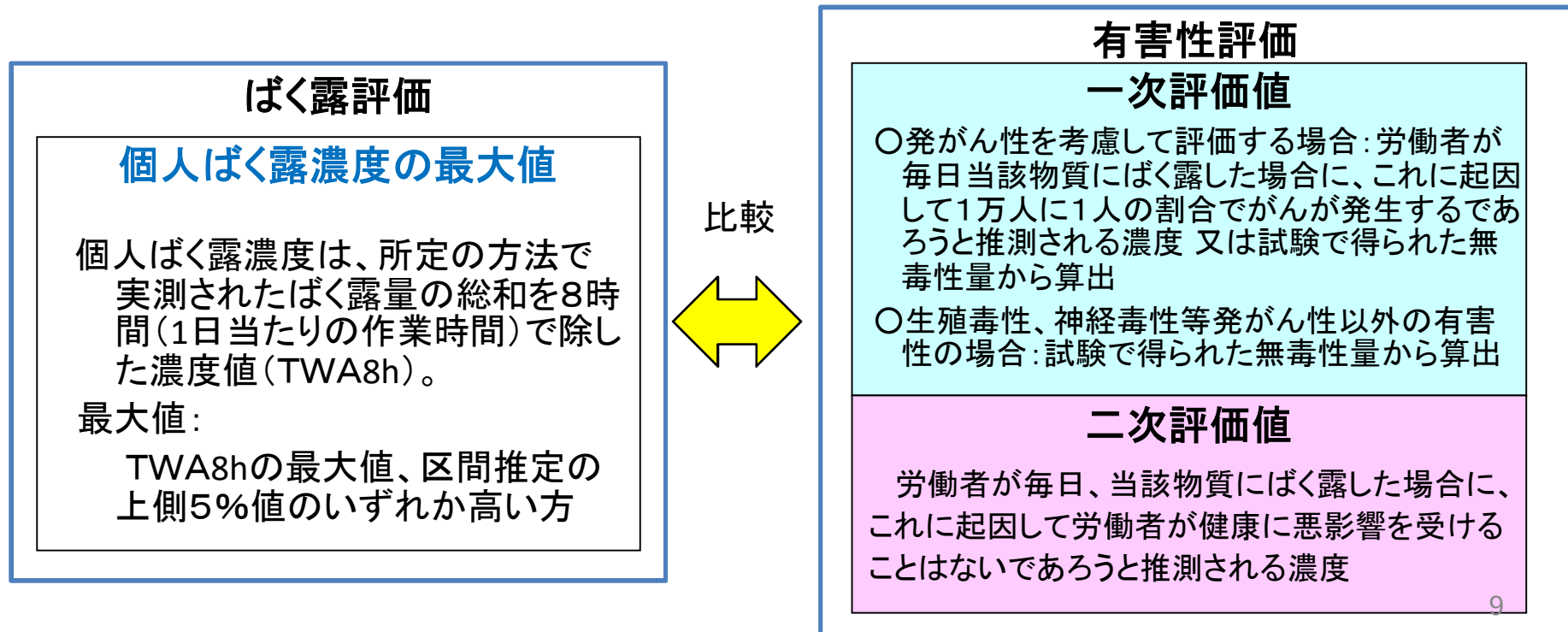
(2) リスクの判定

➤ リスク評価の手順の明確化

許容ばく露濃度（一次、二次評価値）と個人ばく露濃度（8時間加重平均、8h.TWA）とを比較する手順を標準化

➤ 母集団の最大値の推定

実測を行ったサンプル事業場での実測値をもとに、対象物質の製造・取扱い作業全体のばく露レベルを推定する統計学的推計方法を採用



(3) 経皮吸収による健康障害防止のためのリスク評価

経皮吸収に係るリスク評価と措置の関係図

		経 皮 吸 収	
		勧告なし	勧告あり ⇒ 経皮ばく露を評価 (定量的な評価方法は未確立のため、 原則として、定性的な評価)
			リスク低い (リスクが高いとは言えないが、 保護具の使用等の検討が必要 な場合を含む)
経気道ばく露	リスク低い	企業の自主的管理	工程共通の場合、経皮吸収に係るリスク低減措置※ ¹ を検討
	リスク高い	工程共通の場合、リスク低減措置※ ² を検討	工程共通の場合、経皮吸収を含めリスク低減措置※ ³ を検討

※¹ 特化則への規制(保護具の使用、汚染時の洗浄 等)

※² 特化則への規制(局所排気装置等の設置、特殊健診の実施 等)

※³ 上記※¹及び※²

2 平成30年度初期リスク評価の 結果について

...

リスク評価結果（概要）

○初期評価（9物質）

1,2-酸化ブチレン（リスク高い、経皮吸収勧告あり）

→ 経気道ばく露の最大ばく露濃度が2次評価値を上回っており、リスクは高いと判定され、詳細評価（経皮ばく露の評価を含む。）に移行して要因分析等を行うこととされた。

ビフェニル、ジフェニルアミン、レソルシノール（リスク低い、経皮吸収勧告あり）

→ 経気道ばく露の最大ばく露濃度が2次評価値を下回っているが、経皮吸収の勧告があることから、経皮ばく露の評価を行うこととされた。

ノルマル-オクタン、酢酸イソプロピル、ジメチルアミン、ビニルトルエン、メチレンビス(4,1-シクロヘキシレン)=ジイソシアネート（リスク低い）

→ 経気道ばく露の最大ばく露濃度が2次評価値を下回り、経皮吸収の勧告もないことから、リスクは低いと判定され、初期評価で終了となった。

○1,2-酸化ブチレンの初期リスク評価結果

◆リスク評価結果の概要

◆ 有害性評価結果

◆ 二次評価値：2 ppm

American Industrial Hygiene Association
(AIHA)
米国産業衛生協会

◆ ばく露評価結果

リスク評価における個人ばく露測定：9人

◆ 最大ばく露濃度 2.5 ppm

> 二次評価値 2 ppm

◆ 経皮吸収の勧告あり

(Deutsch Forschungsgemeinschaft (DFG))
ドイツ研究振興協会)

<リスク高い>

最大ばく露濃度（区
間推定上側限界値）
が二次評価値を上回
り、かつ、経皮吸収勧
告（DFG）のある物質
であることから、に詳
細評価（経皮ばく露の
評価を含む。）を行い、
その要因を明らかに
する必要がある。

基本情報等

◆ 基本情報

- 名称: 1,2-酸化ブチレン
- 別名: ブチレンオキシド 等
- 化学式: C_4H_8O
- 分子量: 72.12
- CAS番号: 106-88-7
- 安衛法 名称等を通知すべき有害物
- 外観: 特徴的な臭気のある、無色の液体
- 比重: 0.83
- 沸点: $63.3^{\circ}C$
- 蒸気圧: $18.8\text{ Pa}(20^{\circ}C)$
- 蒸気密度(空気=1): 2.2

- 融点: $-130^{\circ}C$
- 引火点: $-22^{\circ}C$
- 発火点: $439^{\circ}C$
- 爆発限界(空気中): $3.9\sim 20.6\text{ vol}\%$
- 溶解性(水): $9.5\text{ g}/100\text{ mL}(25^{\circ}C)$
- オクタノール/水分配係数 $\log P_{ow}$: 0.416
- 換算係数: $1\text{ ppm}=2.95\text{ mg}/m^3(25^{\circ}C)$
 $1\text{ mg}/m^3=0.399\text{ ppm}(25^{\circ}C)$

◆ 生産量等

- 製造・輸入量: 617 t(平成25年度)
- 用途: トリクロロエタンの安定剤、塩ビコンパウンドの特殊溶剤、医薬品・農薬・界面活性剤の原料

有害性評価結果の概要

◎発がん性

ヒトに対する発がん性が疑われる

(IARC: 2B(ヒトに対する発がんの可能性がある))

◎急性毒性

- 吸入毒性: $LC_{50}=2,050$ ppm 超 6,550 ppm未満(4h)(ラット)
- 経口毒性: $LD_{50}=500$ ppm mg/kg bw(ラット)
- 吸入毒性: $LC_{50}=944$ ppm (2,784.8 mg/m³)(4h)(マウス)
- 経皮毒性: $LD_{50}=2,100$ µL/kg bw(ウサギ)

◎皮膚刺激性／腐食性: あり

◎眼に対する重篤な損傷性／刺激性: あり

◎皮膚感作性: なし

◎呼吸器感作性: 調査した範囲では報告なし

◎反復投与毒性(化膿性炎症等の鼻腔病変等)

LOAEL=50ppm 評価レベル: 0.38ppm

◎生殖毒性: 判断できない

◎遺伝毒性あり

◎神経毒性: あり

有害性評価結果

◆許容濃度等

- ✓ACGIH TLV-TWA:設定なし
- ✓日本産業衛生学会:設定なし
- ✓DFG MAK:設定なし、H(経皮吸収)(1990年設定)
- ✓AIHA:2ppm(2003年設定)

◆評価値

- ✓一次評価値: なし

発がん性を示す可能性があり、遺伝毒性があり、閾値がない場合で、生涯過剰発がん 1×10^{-4} レベルに相当するばく露濃度が設定できないため。

- ✓二次評価値: 2 ppm

AIHAが勧告している8h-TWAを二次評価値とした。

◎ばく露実態調査の結果

・5事業場の10人(有効数9人)の労働者に実施

- － 個人ばく露測定データの最大値(実測値) 1.100 ppm
- － 全データの区間推定上側限界値(計算値) 2.5 ppm

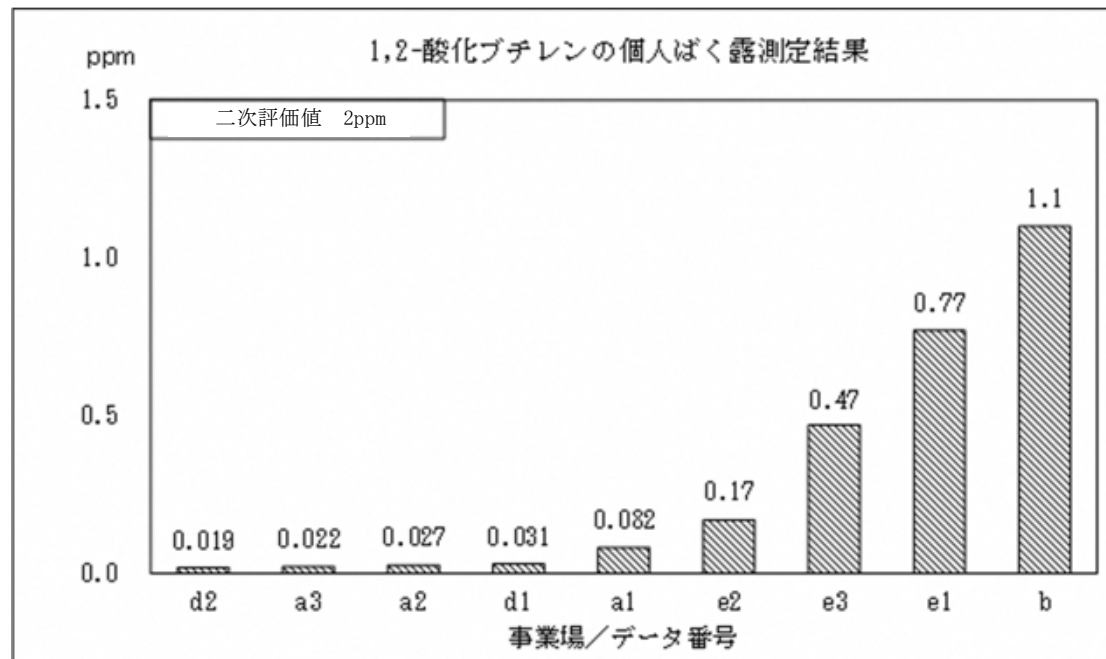
単位:ppm

用 途 等	対象事業場数 (延べ)	個人ばく露測定		スポット測定		作業環境(A)測定	
		測定数	最大値	単位作業場所数	最大値	単位作業場所数	最大値
対象物質を含有する製剤その他の物の製造を目的とした原料としての使用	3	6	1.100	5	18.014	3	7.057
洗浄を目的とした使用	1	3	0.082	2	0.462	1	0.738
その他	1	0	-	1	1.443	0	-
合計	5※1	9※2	1.100	8	18.014	4	7.057

※1 同一事業場で複数の作業を行っている場合があるので、用途ごとの対象事業場数の合計とは一致しない。

※2 同一労働者が複数の作業を行っている場合があるので、用途ごとの測定数の合計とは一致しない。

◎ ばく露評価結果



被測定者	ばく露の可能性のある作業（測定中の実施時間）
b	・主成分の入ったタンクに安定剤の一つとして対象物質を投入する作業（5分間） ・電動ポンプのノズルからの床への液だれをウェスで拭き取る作業 ・ドラム缶12本への充填（1本目にサンプリング作業あり）（55分間） ・ドラム缶15本への充填（65分間） ・ペール缶50本への充填（70分間） ・片付け、ラインに残った製品のドラムへの回収（約10分間） ・頭切などで出た製品のタンクへの再投入
e1	仕込み作業（120分）
e3	ローリーからの受入れ作業（1時間）
e2	仕込み作業（120分）
a1	洗浄（70分）
d1	仕込み作業（10分）及び関連作業
a2	超音波洗浄（45分、30分、40分）
a3	超音波洗浄（10分×2回）
d2	仕込み作業（10分）及びノズルの洗浄作業（10分）

◎リスクの判定及び今後の対応

- 1,2-酸化ブチレンの製造・取扱事業場においては、最大ばく露量(区間推定上側限界値)2.5 ppmが二次評価値 2 ppmを上回っていることから、詳細リスク評価を行う必要がある。
- 詳細リスク評価の際には、二次評価値を上回るばく露量があると思われる作業(対象物質の投入、仕込み作業)等について作業工程に共通した問題かをより詳細に分析するとともに、実態調査を行った作業以外に高いばく露の可能性があるかどうかを確認する必要がある。
- 経皮吸収勧告(DFG)がなされている物質であることから、経皮吸収に関する知見や保護具の使用等作業実態のデータを積み重ねた上で、リスク評価を確定させるべきである。
- 労働安全衛生法においてリスクアセスメントの実施が義務付けられているが、ヒトに対して発がん性が疑われ、経皮吸収があるほか、遺伝毒性及び神経毒性を有することから、リスクアセスメントを実施し、その結果に基づくリスク低減措置を講ずることが必要である。

○ビフェニルの初期リスク評価結果

◆リスク評価結果の概要

◆ 有害性評価結果

◆ 二次評価値：0.2 ppm

American Conference of Governmental
Industrial Hygienists (ACGIH)
米国産業衛生専門官会議

◆ ばく露評価結果

リスク評価における個人ばく露測定：11人

◆ 最大ばく露濃度 0.0032 ppm

< 二次評価値 0.2 ppm

◆ 経皮吸収の勧告あり

(Deutsch Forschungsgemeinschaft (DFG)
ドイツ研究振興協会)

<リスク低い、
経皮吸収勧告あり>
最大ばく露濃度(区
間推定上側限界値)
が二次評価値を下回
るが、経皮吸収勧告
(DFG)のある物質で
あることから、経皮ば
く露に係るリスク評価
を行い、そのリスクを
確定させる。

基本情報等

◆ 基本情報

- 名称:ビフェニル
- 別名:Diphenyl 等
- 化学式: $C_{12}H_{10}$
- 分子量:154.2
- CAS番号:92-52-4
- 安衛法 名称等を表示し、又は通知すべき危険物及び有害物
がん原性指針対象物質
- 融点: 70 °C
- 引火点: 113°C
- 発火点: 540°C
- 爆発限界(空气中):
0.6(111°C)～5.8(166°C)vol%
- 溶解性(水): 0.0004 g/100 mL(20°C)
- オクタノール/水分配係数 log Pow :
3.16/4.09
- 換算係数: 1 ppm=6.31 mg/m³(25°C)
1 mg/m³=0.159 ppm(25°C)
- 外観:特徴的な臭気のある、白色の結晶又は薄片
- 密度: 1.04 g/cm³
- 沸点: 256 °C
- 蒸気圧: 1.19 Pa(25°C)
- 蒸気密度(空気=1): 情報なし

◆生産量等

- 製造・輸入量: 1,000 t以上 2,000 t未満(平成25年度)
- 用途: 熱媒体及びその原料、染色助剤、防かび剤、合成樹脂

有害性評価結果の概要

◎発がん性

ヒトに対しておそらく発がん性がある

(動物試験において雄ラットに膀胱がんを誘発すると考えられた。また、雄マウスに肝細胞がんを誘発すると考えられたため。)

◎急性毒性

- ・ 経口毒性: $LD_{50} = 2,140 \text{ mg/kg体重} \sim 3,280 \text{ mg/kg体重}$ (ラット)
- ・ 吸入毒性: $LC_{50} > 275 \text{ mg/m}^3$ (4時間) (マウス)
- ・ 経口毒性: $LD_{50} = 1,900 \text{ mg/kg体重}$ (マウス)
- ・ 経口毒性: $LD_{50} = 2,400 \text{ mg/kg体重}$ (ウサギ)
- ・ 経皮毒性: $LD_{50} = 2,500 \text{ mg/kg体重} \sim > 5,010 \text{ mg/kg体重}$ (ウサギ)

◎皮膚刺激性／腐食性: なし

◎眼に対する重篤な損傷性／刺激性: あり

◎皮膚感作性: なし

◎呼吸器感作性: 調査した範囲では報告なし

◎反復投与毒性(腎臓の非腫瘍性腎病変等)

$BMDL_{10/HED} = 13.9 \text{ mg/kg体重/日}$ 評価レベル = 1.86 ppm

◎生殖毒性: 判断できない

◎遺伝毒性: 判断できない

◎神経毒性: あり

$LOAEL = 0.6 \text{ mg/m}^3$ 評価レベル: 0.01 ppm

有害性評価結果

◆許容濃度等

- ✓ACGIH TLV-TWA:0.2 ppm(1968年設定)
- ✓日本産業衛生学会:情報なし
- ✓DFG MAK:設定なし、H(経皮吸収)(2001年設定)
- ✓NIOSH REL:TWA 0.2 ppm
- ✓OSHA PEL:TWA 0.2 ppm

◆評価値

- ✓一次評価値: なし

発がん性を示す可能性があるが、遺伝毒性が判断できず、閾値の判断ができないため。

- ✓二次評価値: 0.2 ppm

米国産業衛生専門家会議(ACGIH)が勧告しているTLV-TWAを二次評価値とした。

◎ばく露実態調査の結果

・7事業場の11人(有効数10人)の労働者に実施

- － 個人ばく露測定データの最大値(実測値) 0.0032 ppm
- － 全データの区間推定上側限界値(計算値) 0.0027 ppm

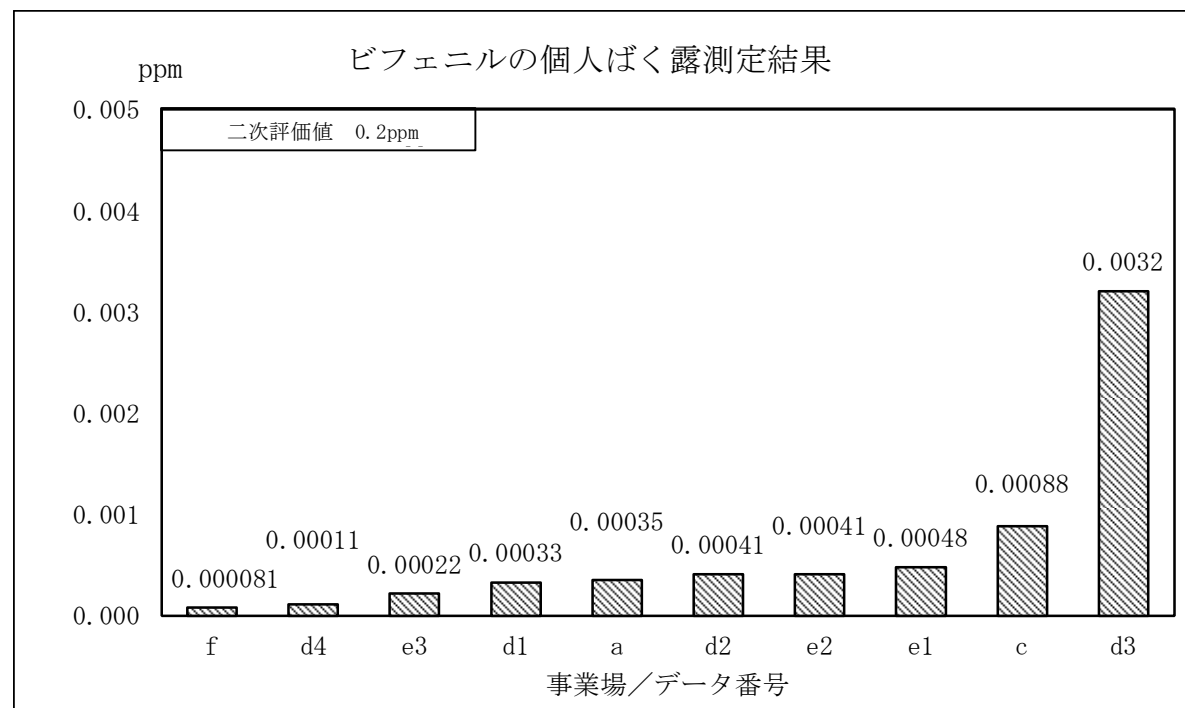
単位: ppm

用 途 等	対象事業場数 (延べ)	個人ばく露測定		スポット測定		作業環境(A)測定	
		測定数	最大値	単位作業場所数	最大値	単位作業場所数	最大値
対象物質を含有する製剤その他の物の製造を目的とした原料としての使用	3	6	0.00320	7	0.00323	0	－
洗浄を目的とした使用	1	1	0.00033	2	0.00080	0	－
その他	4	3	0.00088	3	0.00240	0	－
合計	8※1	10※2	0.00320	12	0.00232	0	－

※1 同一事業場で複数の作業を行っている場合があるので、用途ごとの対象事業場数の合計とは一致しない。

※2 同一労働者が複数の作業を行っている場合があるので、用途ごとの測定数の合計とは一致しない。

◎ ばく露評価結果



被測定者	ばく露の可能性のある作業（測定中の実施時間）
d3	油の比重測定作業（約5分間）
c	ビフェニルを含有するスラッジの回収作業（23分間）
e1	洗浄油サンプリング、分析（10分間） クレオソート油サンプリング（5分間）
e2	コーカー副生油LOサンプリング（5分間）
d2	部品交換作業（約5分間）
a	ビフェニルを含有する脱ピッチ油のサンプリング（10分間） 検体の搬入作業（20分間）
d1	部品交換作業（約5分間） 配管等の洗浄作業（約7分間）
e3	缶洗浄、コーカー副生油LOサンプリング（10分間）
d4	油の比重測定作業（約5分間）
f	ローリーからの受け入れ作業（約60分間）

◎リスクの判定及び今後の対応

- ビフェニルの製造・取扱事業所においては、最大ばく露量0.0032 ppm(個人ばく露実測データの最大値(TWA値))は二次評価値0.2 ppmを下回っており、経気道からのばく露によるリスクは低いと考えられる。
- 経皮吸収勧告(DFG)がなされている物質であることから、経皮吸収に関する知見や保護具の使用等作業実態のデータを積み重ねた上で、リスク評価を確定させるべきである。
- 労働安全衛生法においてリスクアセスメントの実施が義務付けられているが、ヒトに対しておそらく発がん性があり、経皮吸収があるほか、神経毒性等を有することから、事業者は、リスクアセスメントを実施し、その結果に基づくリスク低減措置を講ずることが必要である。

○ジフェニルアミンの初期リスク評価結果

◆リスク評価結果の概要

◆ 有害性評価結果

◆ 二次評価値: **10 mg/m³**

American Conference of Governmental
Industrial Hygienists (ACGIH)
米国産業衛生専門官会議

◆ ばく露評価結果

リスク評価における個人ばく露測定: 9人

◆ 最大ばく露濃度 **0.10 mg/m³**

< 二次評価値 10 mg/m³

◆ 経皮吸収の勧告あり

(Deutsch Forschungsgemeinschaft (DFG)
ドイツ研究振興協会)

**<リスク低い、
経皮吸収勧告あり>**
最大ばく露濃度(区
間推定上側限界値)
が二次評価値を下回
るが、経皮吸収勧告
(DFG)のある物質で
あることから、経皮ば
く露に係るリスク評価
を行い、そのリスクを
確定させる。

基本情報等

◆ 基本情報

- 名称: ジフェニルアミン
- 別名: N-フェニルアニリン 等
- 化学式: $C_{12}H_{11}N$
- 分子量: 169.2
- CAS番号: 122-39-4
- 安衛法 名称等を通知すべき有害物
- 外観: 特徴的な臭気のある、無色の結晶
- 密度: 1.2 g/cm^3
- 沸点: 302°C
- 蒸気圧: ほとんどない(20°C)
- 蒸気密度(空気=1): 5.8
- 融点: 53°C

- 引火点: 153°C
- 発火点: 634°C
- 溶解性(水): 非常に溶けにくい
- オクタノール/水分配係数 $\log P_{ow}$: 3.5
- 換算係数: $1 \text{ ppm} = 6.92 \text{ mg/m}^3 (25^\circ\text{C})$
 $1 \text{ mg/m}^3 = 0.145 \text{ ppm} (25^\circ\text{C})$

◆ 生産量等

- 製造・輸入量: 約2,500 t(2016年、推定)
- 用途: 有機ゴム薬品、染料(酸性及び硫化系及びセリトン染料)、火薬安定剤、塩素系溶剤の安定剤、医薬品

有害性評価結果の概要

◎発がん性

ヒトに対しておそらく発がん性がある

(動物試験において雄ラット及び雄マウスに血管系腫瘍の発生増加、雌ラットの子宮に腺がんの発生増加が認められたため。)

NOAEL=250ppm(29 mg/kg体重/日) 評価レベル=2.44 mg/m³

◎急性毒性

- ・ 経口毒性: LD₅₀=1,120 mg/kg体重(ラット)
- ・ 経口毒性: LD₅₀=1,230 mg/kg体重(マウス)
- ・ 経皮毒性: LD₅₀>2,000 mg/kg体重(ウサギ)

◎皮膚刺激性／腐食性:あり

◎眼に対する重篤な損傷性／刺激性:あり

◎皮膚感作性:なし

◎呼吸器感作性:判断できない

◎反復投与毒性(化膿性炎症等の鼻腔病変等)

NOAEL=2.5 mg/kg体重/日 評価レベル=2.1mg/m³

◎生殖毒性:あり

NOAEL=40 mg/kg体重/日 評価レベル=33.6mg/m³

◎遺伝毒性:なし

◎神経毒性:判断できない

有害性評価結果

◆許容濃度等

- ✓ACGIH TLV-TWA: 10 mg/m³(1996年設定)
- ✓日本産業衛生学会: 設定なし
- ✓DFG MAK: 5 mg/m³(2012年設定)、H(経皮吸収)(2012年設定)
- ✓NIOSH REL: TWA 10 mg/m³
- ✓UK HSE: TWA 10 mg/m³

◆評価値

- ✓一次評価値: なし

発がん性が疑われ、遺伝毒性がなく、閾値がある場合であるが、動物試験により導き出された評価レベルが二次評価値の1/10以上であるため。

- ✓二次評価値: 10 mg/m³

米国産業衛生専門家会議(ACGIH)が勧告しているTLV-TWAを二次評価値とした。

◎ばく露実態調査の結果

・5事業場の14人(有効数12人)の労働者に実施

- － 個人ばく露測定データの最大値(実測値) 0.10 mg/m³
- － 全データの区間推定上側限界値(計算値) 0.11 mg/m³

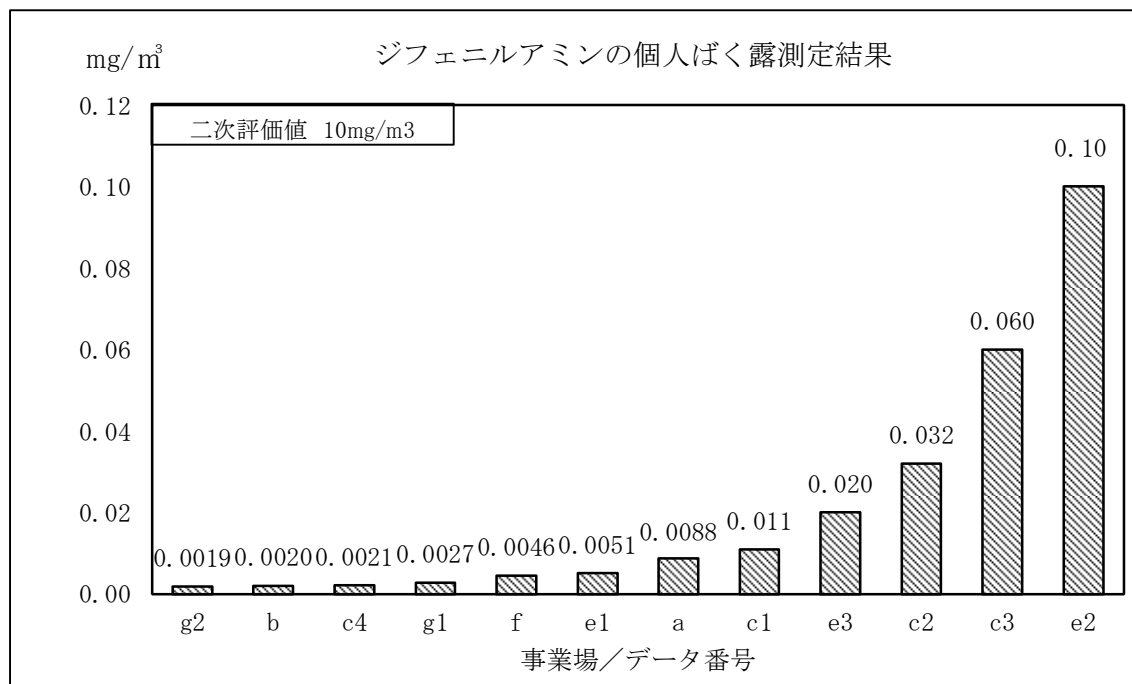
単位: mg/m³

用 途 等	対象事業場数 (延べ)	個人ばく露測定		スポット測定		作業環境(A)測定	
		測定数	最大値	単位作業場所数	最大値	単位作業場所数	最大値
対象物質を含有する製剤その他の物の製造を目的とした原料としての使用	4	9	0.100	14	—	1	—
触媒又は添加剤としての使用	3	3	0.003	7	—	—	—
合計	7※1	12※2	0.100	21	—	1	—

※1 同一事業場で複数の作業を行っている場合があるので、用途ごとの対象事業場数の合計とは一致しない。

※2 同一労働者が複数の作業を行っている場合があるので、用途ごとの測定数の合計とは一致しない。

◎ ばく露評価結果



被測定者	ばく露の可能性のある作業（測定中の実施時間）
e2	ミキサー内製品の手攪拌及び掻き落とし（計9.5分）、ミキサー内製品の手攪拌及び掻き落とし（計5.5分）、クーリングミキサーの清掃（9分）
c3	タブレットの小分け補助（小分けする袋を手で支える）（72分間）
c2	タブレットの小分け（72分間）、掻き落とし（3分間）、真空掃除機による清掃（5分間）
e3	製品充填及び重量微調整（100分）、製品充填及び重量微調整（60分）
c1	仕込み（15分間）、サンプリング（5分間）
a	副原料の仕込み（5分間）、ジフェニルアミンの仕込み（10分間）
e1	液体原料の送液（計25分）、製品充填後のクラフト袋の内袋閉じ及びミシン掛け（計100分）、液体原料の送液（計10分）、製品充填後のクラフト袋の内袋閉じ及びミシン掛け（計60分）、クーリングミキサーの清掃（9分）
f	粉碎作業（14分間）、秤量作業（21分間）
g1	計量（約10分）
c4	小分けしたタブレット袋の秤量（72分間）
b	添加剤仕込（20分）
g2	補充（約2分×2回）

◎リスクの判定及び今後の対応

- ジフェニルアミンの製造・取扱事業所においては、最大ばく露量 $0.11\text{mg}/\text{m}^3$ (区間推定上側限界値) は二次評価値 $10\text{mg}/\text{m}^3$ を下回っており、経気道からのばく露によるリスクは低いと考えられる。
- 経皮吸収勧告 (DFG) がなされている物質であることから、経皮吸収に関する知見や保護具の使用等作業実態のデータを積み重ねた上で、リスク評価を確定させるべきである。
- 労働安全衛生法においてリスクアセスメントの実施が義務付けられているが、ヒトに対しておそらく発がん性があり、経皮吸収があるほか、生殖毒性を有することから、事業者は、リスクアセスメントを実施し、その結果に基づくリスク低減措置を講ずることが必要である。

○レソルシノールの初期リスク評価結果

◆リスク評価結果の概要

◆ 有害性評価結果

◆ 二次評価値：10 ppm

American Conference of Governmental
Industrial Hygienists (ACGIH)
米国産業衛生専門官会議

◆ ばく露評価結果

リスク評価における個人ばく露測定：12人

◆ 最大ばく露濃度 0.025 ppm

< 二次評価値 10 ppm

◆ 経皮吸収の勧告あり

(UK Health and Safety Executive (UK HSE))
英国安全衛生庁

<リスク低い、
経皮吸収勧告あり>
最大ばく露濃度(区
間推定上側限界値)
が二次評価値を下回
るが、経皮吸収勧告
(UK HSE)のある物質
であることから、経皮
ばく露に係るリスク評
価を行い、そのリスク
を確定させる。

基本情報等

◆ 基本情報

- 名称: レソルシノール
- 別名: 1,3-ベンゼンジオール 等
- 化学式: $\text{C}_6\text{H}_6\text{O}_2$
- 分子量: 110.1
- CAS番号: 108-46-3
- 安衛法 名称等を通知すべき有害物
- 外観: 白色の結晶
- 比重: 1.28
- 沸点: 277.5 °C
- 蒸気圧: 0.00065 hPa(25°C)
- 蒸気密度(空気=1): —
- 融点: 110 °C
- 引火点: 127°C

- 発火点: 607°C
- 爆発限界(空气中): 1.4~? vol%
- 溶解性(水): 140 g/100 mL(20°C)
- オクタノール/水分配係数 log Pow : 0.79~0.93
- 換算係数: 1 ppm = 4.50 mg/m³(25°C)
1 mg/m³ = 0.222 ppm(25°C)

◆ 生産量等

- 製造・輸入量: 47.8 t(2013 年 レソルシノール及びその塩、輸入) 10,000 t(平成25年度 ジヒドロキシベンゼンとして)
- 用途: ゴム・タイヤ用接着剤、染料、分析用試薬、木材接着剤、ベンゾフェノン系紫外線吸収剤

有害性評価結果の概要

◎発がん性

ヒトに対する発がん性は判断できない

(ヒト、実験動物ともに報告なし。IARC:3(ヒト発がん性について分類できない)

ACGIH:A4(ヒト発がん性因子として分類できない))

◎急性毒性

- 吸入毒性: $LC_0 > 1,732 \text{ ppm (1h)}, > 622 \text{ ppm (8h)}$ (ラット)
- 経口毒性: $LD_{50} = 202 \text{ mg/kg bw}$ (ラット)
- 吸入毒性: $LC_{50} = 944 \text{ ppm (2,784.8 mg/m}^3\text{) (4h)}$ (マウス)
- 経皮毒性: $LD_{50} = 3,360 \text{ mg/kg bw (フレーク)}, 2,830 \text{ mg/kg bw (工業用)}$ (ウサギ)

◎皮膚刺激性／腐食性:あり

◎眼に対する重篤な損傷性／刺激性:あり

◎皮膚感作性:あり

◎呼吸器感作性:調査した範囲では報告なし

◎反復投与毒性(運動失調、衰弱、流涎、振戦)

NOAEL = 50 ppm 評価レベル = 6.7 ppm

◎生殖毒性:なし

◎遺伝毒性:なし

◎神経毒性:あり

有害性評価結果

◆許容濃度等

- ✓ACGIH TLV-TWA: 10 ppm (45 mg/m³) (1976年設定)
TLV-STEL: 20 ppm (90 mg/m³) (1976年設定)
- ✓日本産業衛生学会: 設定なし
- ✓DFG MAK: 設定なし
- ✓NIOSH REL: TWA 10 ppm (45 mg/m³)、ST 20 ppm (90 mg/m³)
- ✓UK WEL: 8-hr TWA 10 ppm (46 mg/m³)、ST 20 ppm (92 mg/m³)、Sk (経皮吸収) (2005年設定、Skは2007年設定)

◆評価値

- ✓一次評価値: なし

動物試験により導き出された評価レベルが二次評価値の十分の一以上のため。

- ✓二次評価値: 10 ppm (45 mg/m³)

米国産業衛生専門家会議(ACGIH)が勧告しているTLV-TWAを二次評価値とした。

◎ばく露実態調査の結果

・8事業場の12人（有効数4人）の労働者に実施

- － 個人ばく露測定データの最大値（実測値） 0.012 ppm
- － 全データの区間推定上側限界値（計算値） 0.025 ppm

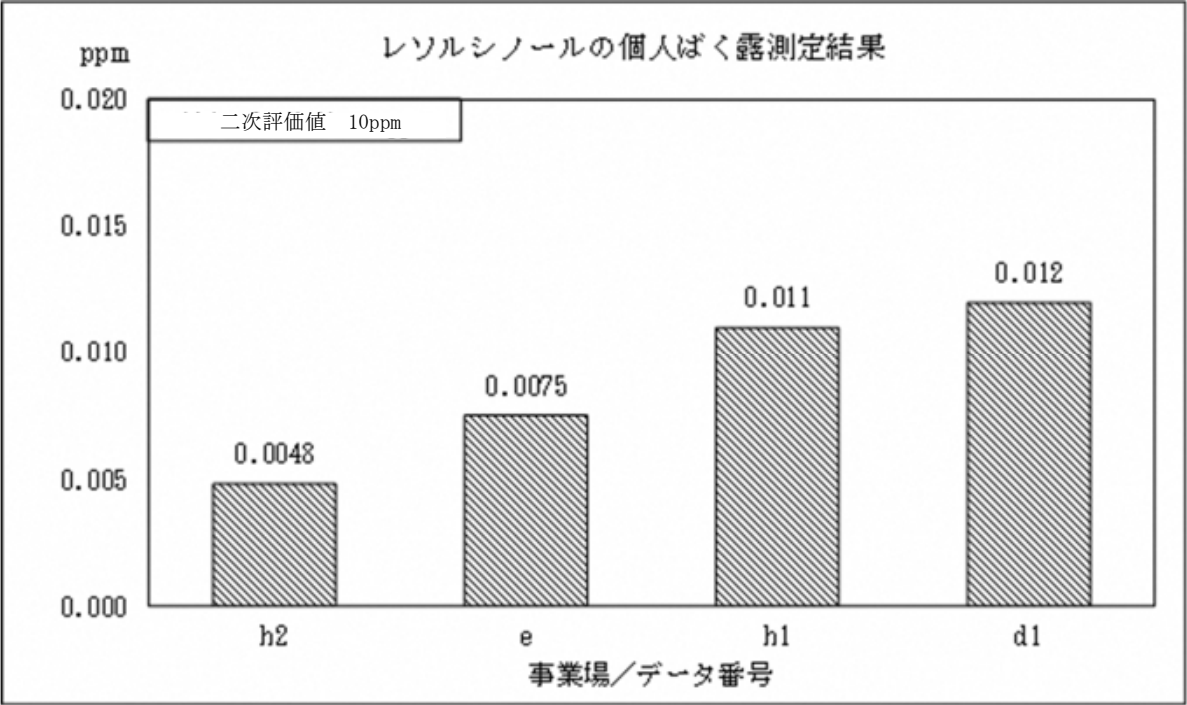
単位：ppm

用 途 等	対象事業場数 (延べ)	個人ばく露測定		スポット測定		作業環境(A)測定	
		測定数	最大値	単位作業場所数	最大値	単位作業場所数	最大値
対象物質を含有する製剤その他の物の製造を目的とした原料としての使用	7	4	0.012	11	0.477	3	－
触媒又は添加剤としての使用	1	0	－	2	－	1	－
接着を目的とした使用	1	0	－	1	－	0	－
合計	9※1	4※2	1.100	14	18.014	4	7.057

※1 同一事業場で複数の作業を行っている場合があるので、用途ごとの対象事業場数の合計とは一致しない。

※2 同一労働者が複数の作業を行っている場合があるので、用途ごとの測定数の合計とは一致しない。

◎ ばく露評価結果



被測定者	ばく露の可能性のある作業（測定中の実施時間）
d1	2号反応釜への対象物質投入（紙袋25kg×8袋：約5分、フレコン500kg×2袋：約10分） 3号反応釜への対象物質投入（紙袋(25kg)×18袋：約7分）
h1	原料投入（30分間） 施設確認（5分間）
e	対象物質の投入（5分） 原料空袋の処理（1分）
h2	原料投入（30分間） 施設確認（5分間）

◎リスクの判定及び今後の対応

- レソルシノールの製造・取扱事業場においては、0.025 ppm (0.11 mg/L) (区間推定上側限界値) は二次評価値10 ppmを下回っており、経気道からのばく露によるリスクは低いと考えられる。
- 経皮吸収勧告(英国安全衛生庁)がなされている物質であることから、経皮吸収に関する知見や保護具の使用等作業実態のデータを積み重ねた上で、リスク評価を確定させるべきである。
- 労働安全衛生法においてリスクアセスメントの実施が義務付けられているが、神経毒性等があり、経皮吸収を有することから、リスクアセスメントを実施し、その結果に基づくリスク低減措置を講ずることが必要である。

○ノルマルーオクタンの初期リスク評価結果

◆リスク評価結果の概要

◆ 有害性評価結果

◆ 二次評価値： 300 ppm

American Conference of Governmental
Industrial Hygienists (ACGIH)

米国産業衛生専門官会議
日本産衛学会

◆ ばく露評価結果

リスク評価における個人ばく露測定：11人

◆ 最大ばく露濃度 1.6 ppm

< 二次評価値 300 ppm

◆ 経皮吸収の勧告なし

<リスク低い>

最大ばく露濃度（区
間推定上側限界値）
が二次評価値を下回
り、かつ、ACGIH又は
日本産業衛生学会に
よる経皮吸収勧告が
ない物質であることか
ら、リスクは低いと認
められる。

基本情報等

◆ 基本情報

- 名称:ノルマルーオクタン
- 別名:オクタン、OCTANE 等
- 化学式: C_8H_{18}
- 分子量:114.22
- CAS番号:111-65-9
- 安衛法:名称等を表示し、又は通知すべき危険物及び有害物
- 外観:特徴的な臭気のある、無色の液体
- 比重: 0.70
- 沸点: 63.3 °C
- 蒸気圧: 1.33 kPa(20°C)
- 蒸気密度(空気=1): 3.94

- 融点: -56.8°C
- 引火点: 13°C
- 発火点: 220°C
- 爆発限界(空气中): 1.0~6.5 vol%
- 溶解性(水): 溶けない
- オクタノール/水分配係数 log Pow: 4.00~5.18
- 換算係数: $1 \text{ ppm} = 4.67 \text{ mg/m}^3 (25^\circ\text{C})$
 $1 \text{ mg/m}^3 = 0.214 \text{ ppm} (25^\circ\text{C})$

◆生産量等

- 製造・輸入量: 6,000 t(平成26年)
- 用途: 有機合成及び共沸蒸留の溶剤

有害性評価結果の概要

◎発がん性

ヒトに対する発がん性は判断できない

(調査した範囲では報告なし)

◎急性毒性

- 吸入毒性: $LC_{50} = 25,252$ ppm (4h) (ラット)
- 吸入毒性: $LCLo > 5,000$ ppm (4h) (ラット)
- 経口毒性: $LD_{100} = 0.2$ mL (140 mg) (ラット)
- 吸入毒性: $LDLo = 17,120$ ppm (2h) (マウス)

◎皮膚刺激性／腐食性:あり

◎眼に対する重篤な損傷性／刺激性:あり

◎皮膚感作性:調査した範囲では報告なし

◎呼吸器感作性:調査した範囲では報告なし

◎反復投与毒性: $LOAEL = 1,600$ ppm 評価レベル = 120ppm

◎生殖毒性:判断できない

◎遺伝毒性:判断できない

◎神経毒性:あり

有害性評価結果

◆許容濃度等

- ✓ACGIH TLV-TWA: 300 ppm(1976年設定)
- ✓日本産業衛生学会: 300 ppm(1989年設定)
- ✓DFG MAK: 500 ppm(1961年設定)
- ✓NIOSH REL: TWA 75 ppm、C 385 ppm
- ✓OSHA PEL: TWA 300 ppm、STEL 375 ppm

◆評価値

- ✓一次評価値: なし

動物試験により導き出された評価レベルが二次評価値の十分の一以上のため

- ✓二次評価値: **300 ppm**

日本産業衛生学会及びACGIHが勧告しているTLV-TWAを二次評価値とした。

◎ばく露実態調査の結果

・5事業場の14人(有効数11人)の労働者に実施

－ 個人ばく露測定データの最大値(実測値) 0.79 ppm

－ 全データの区間推定上側限界値(計算値) 1.6 ppm

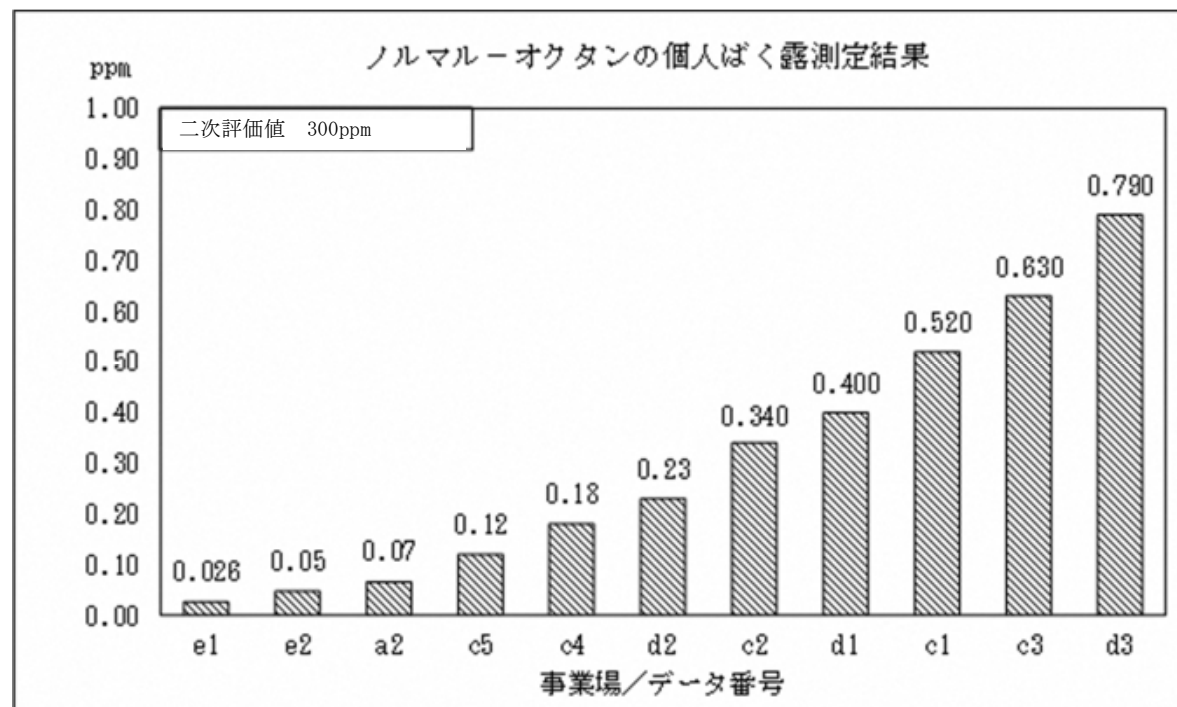
単位:ppm

用 途 等	対象事業場数 (延べ)	個人ばく露測定		スポット測定		作業環境(A)測定	
		測定数	最大値	単位作業場所数	最大値	単位作業場所数	最大値
対象物質を含有する製剤その他の物の製造を目的とした原料としての使用	2	3	0.520	6	1.276	－	－
溶剤、希釈又は溶媒としての使用	2	3	0.630	3	－	－	－
洗浄を目的とした使用	2	4	0.790	4	0.919	－	－
接着を目的とした使用	1	1	0.120	0	－	－	－
その他	1	0	－	3	－	－	－
合計	8※1	11※2	0.790	16	1.276	－	－

※1 同一事業場で複数の作業を行っている場合があるので、用途ごとの対象事業場数の合計とは一致しない。

※2 同一労働者が複数の作業を行っている場合があるので、用途ごとの測定数の合計とは一致しない。

◎ ばく露評価結果



被測定者	ばく露の可能性のある作業（測定中の実施時間）
d3	洗浄作業、エアーク吹きによる乾燥作業（AM 30分 PM 30分）
c3	ガソリン塗布作業（AM 約5秒間×260回 PM 約5秒間×175回）
c1	原料投入 AM 糊作成作業（約2分間×7回） PM ゴム糊小分け作業（約10分間×2回）
d1	部品洗浄（洗浄作業、エアーク吹きによる乾燥作業30分）
c2	原料投入外面液作成作業（約10分間×1回）
D2	洗浄作業、エアーク吹きによる乾燥作業（AM15分 PM15分）
c4	ガソリン塗布作業（AM 約5秒間×196回 PM 約5秒間×139回）
c5	対象物質の直接的な取扱いはない（ゴム糊塗布監視作業あり）
a2	サンプル測定（AM小分け作業3分間 PM 分析・10分間）
e2	カラーライン、ジョイント糊作成（PM60分）
e1	払拭作業（AM 10分×5回 PM 10分×5回）

◎リスクの判定及び今後の対応

- ノルマルーオクタンの製造・取扱事業所においては、最大ばく露量1.6 ppm(区間推定上側限界値)は二次評価値300 ppmを下回っており、ACGIH又は日本産業衛生学会による経皮吸収の勧告はなされていないことから、リスクは低いと考えられる。
- 労働安全衛生法においてリスクアセスメントの実施が義務付けられているが、神経毒性(麻酔作用)を有することから、リスクアセスメントを実施し、その結果に基づくリスク低減措置を講ずることが必要である。その際、他の有機溶剤等本物質と同様の有害性を有するものとの混合物としてばく露を受ける可能性がある場合には、当該混合物として評価することが望ましい。

○酢酸イソプロピルの初期リスク評価結果

◆リスク評価結果の概要

◆ 有害性評価結果

◆ 二次評価値: 100 ppm

American Conference of Governmental
Industrial Hygienists (ACGIH)

米国産業衛生専門官会議
日本産衛学会

◆ ばく露評価結果

リスク評価における個人ばく露測定: 9人

◆ 最大ばく露濃度 6.1 ppm

< 二次評価値 100 ppm

◆ 経皮吸収の勧告なし

<リスク低い>

最大ばく露濃度(区
間推定上側限界値)
が二次評価値を下回
り、かつ、ACGIH又は
日本産業衛生学会等
による経皮吸収勧告
のない物質であるこ
とから、リスクは低いと
認められる。

基本情報等

◆ 基本情報

- 名称: 酢酸イソプロピル
- 別名: エタン酸イソプロピル 等
- 化学式: $\text{CH}_3\text{COOCH}(\text{CH}_3)_2$
- 分子量: 102.1
- CAS番号: 108-21-4
- 安衛法 名称等を表示し、又は通知すべき危険物及び有害物
第二種有機溶剤等

- 外観: 特徴的な臭気のある、無色の液体
- 比重: 0.88
- 沸点: 89 °C
- 蒸気圧: 8,050 Pa (25°C)
- 蒸気密度(空気=1): 3.5
- 融点: -73 °C

- 引火点: 2°C
- 発火点: 425°C
- 爆発限界(空気中): 1.8~7.8 vol%
- 溶解性(水): 4.331 g/100 mL (20°C)
- オクタール/水分配係数 log Pow : 1.302
- 換算係数: 1 ppm = 4.2 mg/m³ (25°C)
1 mg/m³ = 0.24 ppm (25°C)

◆ 生産量等

- 製造・輸入量: 生産量400 t (2016年、推定)
製造・輸入数量: 30,000t (酢酸プロピル (ノルマル及びイソ) として) (平成28年度)
- 用途: 塗料用溶剤、印刷インキ用溶剤、反応用溶剤、医薬用抽出剤

有害性評価結果の概要

◎発がん性

ヒトに対する発がん性が疑われる

(ラット雄において中皮腫の発生増加が認められた)

◎急性毒性

- 吸入毒性: $LC_{50} = 50,600 \text{ mg/m}^3 (8h)$ (ラット雌)
- 経口毒性: $LD_{50} = 10,900 \sim 15,000 \text{ mg/kg bw}$ (ラット)
- 吸入毒性: $LC_{50} = 37,000 \text{ mg/m}^3$ (時間不明) (マウス)
- 経口毒性: $LD_{50} = 6,650 \text{ mg/kg bw}$ (マウス)
- 経口毒性: $LD_{50} = 6,945 \text{ mg/kg bw}$ (ウサギ)
- 経皮毒性: $LD_{50} \geq 20 \text{ mL/kg bw}$ (ウサギ)

◎皮膚刺激性／腐食性: あり

◎眼に対する重篤な損傷性／刺激性: あり

◎皮膚感作性: なし

◎呼吸器感作性: 調査した範囲では報告なし

◎反復投与毒性(エオジン好性変化等の鼻腔病変)

LOAEL=1,000ppm 評価レベル: 7.5ppm

◎生殖毒性: 調査した範囲では報告なし

◎遺伝毒性: 判断できない

◎神経毒性: あり

有害性評価結果

◆許容濃度等

- ✓ACGIH TLV-TWA:100 ppm, STEL:150 ppm (2018年設定)
- ✓日本産業衛生学会:100 ppm(2017年提案)
- ✓DFG MAK: 100 ppm(1999年設定)
- ✓OSHA:STEL 200ppm(2003年設定)
- ✓UK HSE: STEL 200ppm

◆評価値

- ✓一次評価値: なし

発がん性を示す可能性があるが、遺伝毒性が判断できず、閾値の判断ができないため。

- ✓二次評価値: 100 ppm

米国産業衛生専門会議ACGIH及び日本産業衛生学会が勧告している8h-TWAを二次評価値とした。

◎ばく露実態調査の結果

- ・6事業場の9人（有効数7人）の労働者に実施
 - － 個人ばく露測定データの最大値（実測値） 4.1 ppm
 - － 全データの区間推定上側限界値（計算値） 6.1 ppm

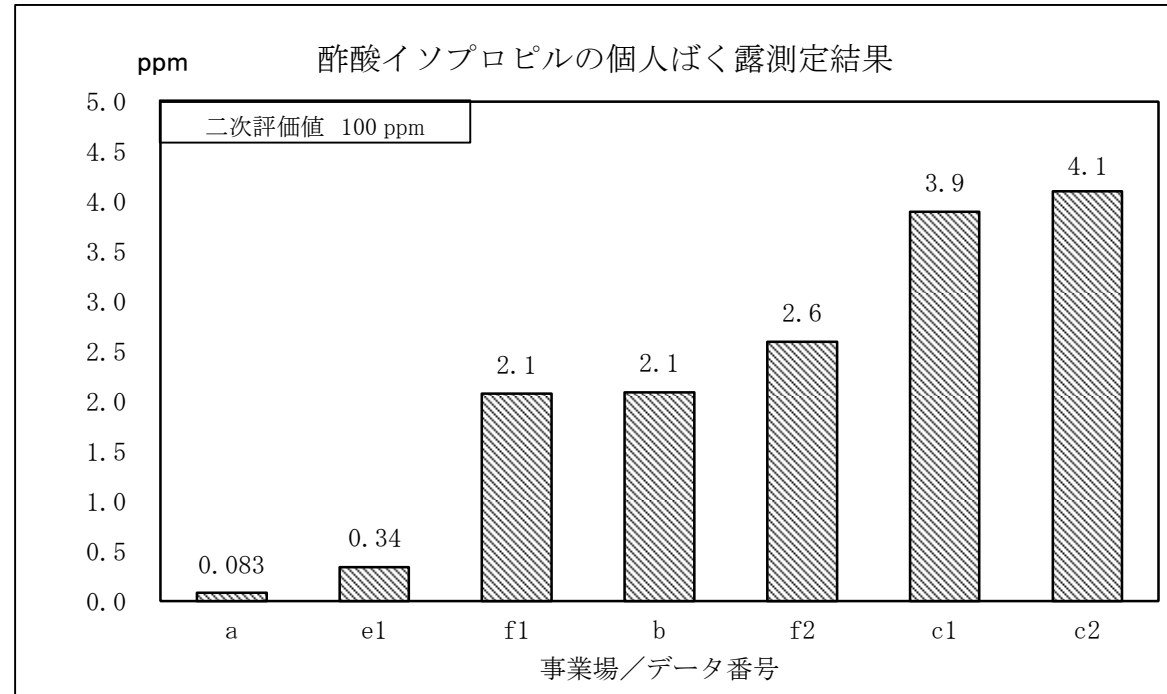
単位：ppm

用 途 等	対象事業場数 (延べ)	個人ばく露測定		スポット測定		作業環境(A)測定	
		測定数	最大値	単位作業場所数	最大値	単位作業場所数	最大値
対象物質の製造	1	2	2.600	1	36.690	1	16.990
対象物質を含有する製剤その他の物の製造を目的とした原料としての使用	3	4	4.100	6	63.200	-	-
溶剤、希釈又は溶媒としての使用	3	3	0.340	5	5.500	-	-
合計	7※1	9※2	4.100	12	63.200	1	16.990

※1 同一事業場で複数の作業を行っている場合があるので、用途ごとの対象事業場数の合計とは一致しない。

※2 同一労働者が複数の作業を行っている場合があるので、用途ごとの測定数の合計とは一致しない。

◎ ばく露評価結果



被測定者	ばく露の可能性のある作業（測定中の実施時間）
c2	対象物質の仕込み（約1分間） 充填（約200分間）
c1	対象物質の仕込み（約3分間） 充填（約200分間）
f2	サンプリング（約1分）
b	対象物質の仕込み作業（30分）、サンプリング（1分） 180缶への製品充填作業（128分）
f1	仕込み（約70分） 仕込み（約80分）
e1	対象物質のローリー受入（60分） ローリー受入残液処理（1分）
a	配合作業（午前：2回実施）（約10分間） 配合作業（午後：2回実施）（約10分間）

◎リスクの判定及び今後の対応

- 酢酸イソプロピルの製造・取扱事業場においては、最大ばく露量(区間推定上側限界値)6.1 ppmが二次評価値 100 ppmを下回っており、ACGIH又は日本産業衛生学会による経皮吸収の勧告はなされていないことから、リスクは低いと考えられる。
- 労働安全衛生法においてリスクアセスメントの実施が義務付けられているが、神経毒性等を有することから、リスクアセスメントを実施し、その結果に基づくリスク低減措置を講ずることが必要である。

○ジメチルアミンの初期リスク評価結果

◆リスク評価結果の概要

◆ 有害性評価結果

◆ 二次評価値： 2 ppm
(日本産業衛生学会)

◆ ばく露評価結果

リスク評価における個人ばく露測定：8人

◆ 最大ばく露濃度 0.55 ppm
< 二次評価値 2 ppm

◆ 経皮吸収の勧告なし

<リスク低い>

最大ばく露濃度(区間推定上側限界値)が二次評価値を下回り、かつ、ACGIH又は日本産業衛生学会等による経皮吸収勧告のない物質であることから、リスクは低いと認められる。

基本情報等

◆ 基本情報

- 名称:ジメチルアミン
- 別名:N-メチルメタンアミン、DMA 等
- 化学式: $(\text{CH}_3)_2\text{NH}$
- 分子量:45.1
- CAS番号:124-40-3
- 安衛法:名称等を表示し、又は通知すべき危険物及び有害物
- 外観:刺激臭のある無色の圧縮液化気体
- 比重: 0.7
- 沸点: 7.0 °C
- 蒸気圧: 2.03×10^5 Pa(25°C)
- 蒸気密度(空気=1): 1.6
- 融点: -92.2 °C
- 引火点: 引火性気体

- 発火点: 400°C
- 爆発限界(空气中): 2.8~14.4 vol%
- 溶解性(水): 354 g/100 mL
- オクタノール/水分配係数 log Pow : -0.2
- 換算係数: $1 \text{ ppm} = 1.84 \text{ mg/m}^3 (25^\circ\text{C})$
 $1 \text{ mg/m}^3 = 0.54 \text{ ppm} (25^\circ\text{C})$
- 嗅覚閾値: 0.047~0.34 ppm

◆ 生産量等

- 製造・輸入量: 19,900 t(平成28年度)
- 用途: 硫促進剤、殺虫・殺菌剤、医薬品、界面活性剤、溶剤(ジメチルホルムアミド、ジメチルアセトアミド)などの原料熱媒体及びその原料、染色助剤、防かび剤、合成樹脂

有害性評価結果の概要

◎発がん性

ヒトに対する発がん性は判断できない

(ラット及びマウスを用いた2年間の吸入ばく露試験で発がん性は見られなかった。)

◎急性毒性

- 吸入毒性: $LC_{50} = 2,300 \sim 3,700 \text{ mg/m}^3 (2h)$ (ラット)
- 吸入毒性: $LC_{50} = 8,650 \sim 8,800 \text{ mg/m}^3 (4h)$ (ラット)
- 経口毒性: $LD_{50} = 698 \text{ mg/kg bw}$ (ラット)
- 経皮毒性: $LD_{50} = 3,900 \text{ mg/kg bw}$ (ラット)
- 吸入毒性: $LC_{50} = 700 \sim 14,100 \text{ mg/m}^3 (2h)$ (マウス)
- 経口毒性: $LD_{50} = 316 \text{ mg/kg bw}$ (マウス)
- 経口毒性: $LD_{50} = 240 / \text{kg bw}$ (ウサギ)

◎皮膚刺激性／腐食性:あり

◎眼に対する重篤な損傷性／刺激性:あり

◎皮膚感作性:あり

◎呼吸器感作性:調査した範囲では報告なし

◎反復投与毒性: $LOAEL = 10 \text{ ppm}$ 評価レベル = 0.075 ppm

◎生殖毒性:判断できない

◎遺伝毒性:判断できない

◎神経毒性:判断できない

有害性評価結果

◆許容濃度等

- ✓ACGIH TLV-TWA: 5 ppm (1992年設定) STEL: 15 ppm 5 ppm (1992年設定)、DSEN(2014年設定)
- ✓日本産業衛生学会: 2 ppm(2016年設定) 皮膚感作性分類 第3群(2016年設定)
- ✓DFG MAK: 2 ppm(1993年設定)
- ✓NIOSH REL : TWA 10 ppm
- ✓OSHA PEL: TWA 10 ppm
- ✓UK WEL: TWA 2 ppm、STEL 6 ppm

◆評価値

- ✓一次評価値: 0.075 ppm 反復投与毒性の欄参照
- ✓二次評価値: **2 ppm**

日本産業衛生学会が勧告している許容濃度を二次評価値とした。

◎ばく露実態調査の結果

・7事業場の11人(有効数8人)の労働者に実施

- － 個人ばく露測定データの最大値(実測値) 0.330 ppm
- － 全データの区間推定上側限界値(計算値) 0.55 ppm

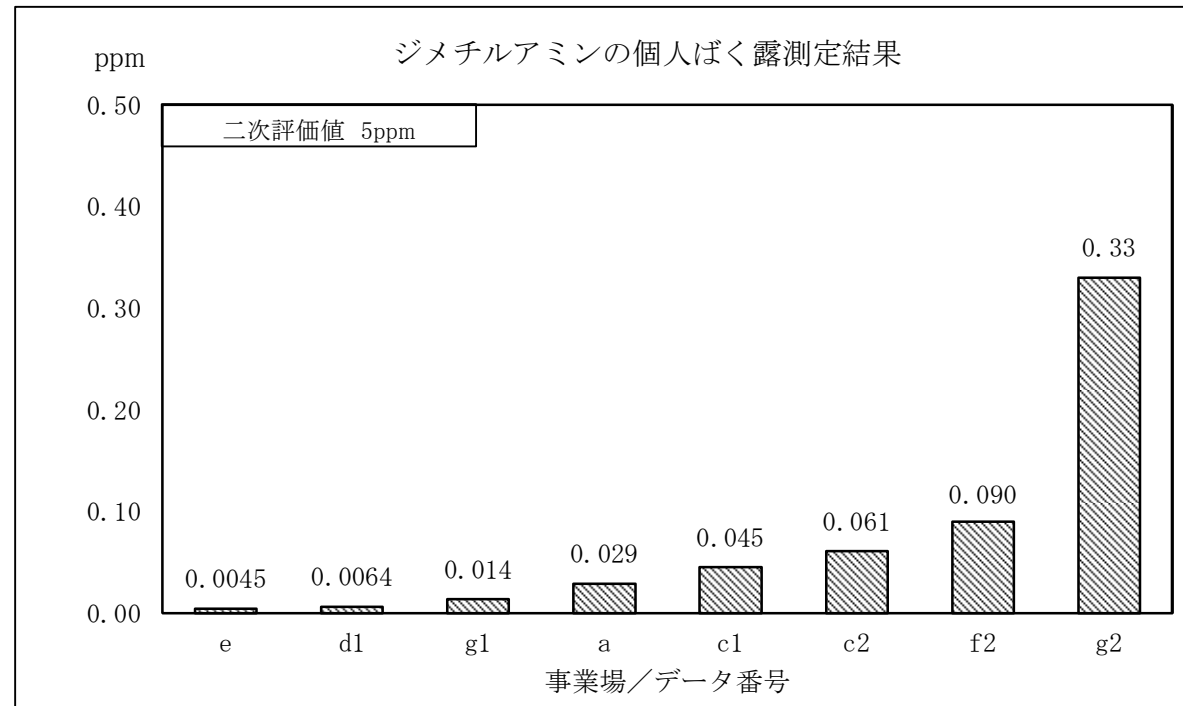
単位:ppm

用 途 等	対象事業場数 (延べ)	個人ばく露測定		スポット測定		作業環境(A)測定	
		測定数	最大値	単位作業場所数	最大値	単位作業場所数	最大値
対象物質の製造	1	1	0.09	2	－	－	－
対象物質を含有する製剤その他の物の製造を目的とした原料としての使用	5	7	0.330	7	0.894	2	1.058
その他	1	0	－	1	－	－	－
合計	7※1	8※2	0.330	10	0.984	2	1.058

※1 同一事業場で複数の作業を行っている場合があるので、用途ごとの対象事業場数の合計とは一致しない。

※2 同一労働者が複数の作業を行っている場合があるので、用途ごとの測定数の合計とは一致しない。

◎ ばく露評価結果



被測定者	ばく露の可能性のある作業（測定中の実施時間）
g2	ジメチルアミンの仕込み作業（約30分）及びノズルの洗浄作業（約5分）に従事
f2	充填作業（180分）
C2	仕込み作業（50分）
c1	仕込み作業（50分）
a	サンプリング（約3分）
g1	仕込み関連作業及びラボ室での監視作業等に従事（計約3時間） ジメチルアミンの仕込み作業（約30分）に従事
d1	サンプリング作業（2分）、ガスクロ分析作業（9分）、抜き出し作業（2分）
e	ISOコンテナからの受け入れ作業（1時間）

◎リスクの判定及び今後の対応

- ジメチルアミンの製造・取扱事業所においては、最大ばく露量0.55 ppm(区間推定上側限界値)は二次評価値2 ppmを下回っており、ACGIH又は日本産業衛生学会による経皮吸収の勧告はなされていないことから、リスクは低いと考えられる。
- 労働安全衛生法においてリスクアセスメントの実施が義務付けられているが、反復投与毒性等を有することから、リスクアセスメントを実施し、その結果に基づくリスク低減措置を講ずることが必要である。

○ビニルトルエンの初期リスク評価結果

◆リスク評価結果の概要

◆ 有害性評価結果

◆ 二次評価値：20 ppm
Deutsch Forschungsgemeinschaft (DFG)
ドイツ研究振興協会

◆ ばく露評価結果

リスク評価における個人ばく露測定：8人

◆ 最大ばく露濃度 1.9 ppm
＜ 二次評価値 20 ppm

◆ 経皮吸収の勧告なし

<リスク低い>

最大ばく露濃度（区間推定上側限界値）が二次評価値を下回り、かつ、ACGIH又は日本産業衛生学会等による経皮吸収勧告のない物質であることから、リスクは低いと認められる。

基本情報等

◆ 基本情報

- 名称: ビニルトルエン(異性体混合物)
- 別名: ビニルトルエン、メチルスチレン、メチル(ビニル)ベンゼン 等
- 化学式: C_9H_{10}
- 分子量: 118.2
- CAS番号: 25013-15-4
置換CAS番号: 1321-45-5
- 労働安全衛生法施行令別表第9(名称等を表示し、又は通知すべき危険物及び有害物)第464号
- 外観: 特徴的な臭気のある、無色の液体
- 比重: 0.90~0.92
- 沸点: 170~173 °C

- 蒸気圧: 0.15 kPa(20°C)
- 蒸気密度(空気=1): 4.1
- 融点: -77 °C
- 引火点: 45~53°C
- 発火点: 489~515°C
- 溶解性(水): 0.0089 g/100 g(25°C)
- オクタノール/水分配係数 log Pow : 3.58
- 換算係数: $1 \text{ ppm} = 4.83 \text{ mg/m}^3(25^\circ\text{C})$
 $1 \text{ mg/m}^3 = 0.207 \text{ ppm}(25^\circ\text{C})$

◆ 生産量等

- 製造・輸入量: 情報なし
- 用途: 塗料用改質剤、絶縁強化剤、医薬品、農薬中間体

有害性評価結果の概要

◎発がん性

ヒトに対する発がん性は判断できない

(ヒトにおける知見は無く、ラット及びマウスにおける吸入試験で発がん性を示す結果が得られていないため。)

◎急性毒性

- 吸入毒性: $LC_{50} > 3,500 \text{ ppm}/4\text{h}$ (ラット)
 $LC_{50} = 3,020 \text{ mg}/\text{m}^3 (625 \text{ ppm})/4\text{h} \sim 29,500 \text{ mg}/\text{m}^3 (6,107 \text{ ppm})/4\text{h}$ (マウス)
- 経口毒性: $LD_{50} = 2,255 \text{ mg}/\text{kg bw}$ 、 $4,000 \text{ mg}/\text{kg bw}$ (ラット)
: $LD_{50} = 3,160 \text{ mg}/\text{kg bw}$ (マウス)
- 経皮毒性: $LDLo = 4,500 \text{ mg}/\text{kg bw}$ (ラット) (マウス)
: $LD_{50} = 4,500 \text{ mg}/\text{kg bw}$ (ウサギ)

◎皮膚刺激性／腐食性: あり

◎眼に対する重篤な損傷性／刺激性: あり

◎皮膚感作性: 判断できない

◎呼吸器感作性: 調査した範囲では、報告は得られていない

◎反復投与毒性(化膿性炎症等の鼻腔病変等)

LOAEL = 10 ppm 評価レベル = 0.075 ppm

◎生殖毒性: 判断できない

◎遺伝毒性: 判断できない

◎神経毒性: あり

NOAEL = 50 ppm 評価レベル = 3.75 ppm

有害性評価結果

◆許容濃度等

- ✓ACGIH TLV-TWA: 50 ppm (242 mg/m³) (1981年設定)
TLV-STEL: 100 ppm (483 mg/m³) (1981年設定)
- ✓日本産業衛生学会: 設定なし
- ✓DFG MAK: 20 ppm (98 mg/m³) (2016年設定)
- ✓NIOSH REL: 100 ppm (480 mg/m³)
- ✓OSHA PEL: 100 ppm (480 mg/m³)

◆評価値

- ✓一次評価値: 0.075 ppm (0.36 mg/m³)
反復投与毒性の欄参照
- ✓二次評価値: **20 ppm (98mg/m³)**
ドイツ研究振興協会(DFG)が勧告しているMAKを二次評価値とした。

◎ばく露実態調査の結果

・5事業場の8人(有効数5人)の労働者に実施

- － 個人ばく露測定データの最大値(実測値) 0.41 ppm
- － 全データの区間推定上側限界値(計算値) 1.9 ppm

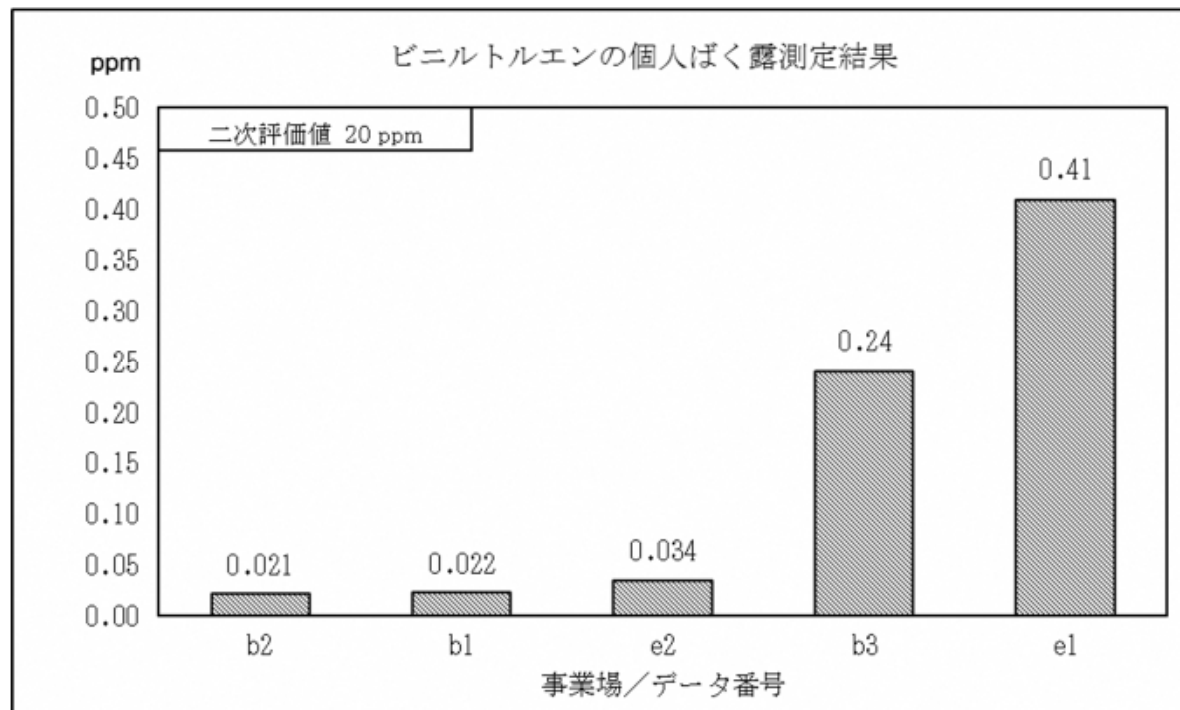
単位: ppm

用 途 等	対象事業場数 (延べ)	個人ばく露測定		スポット測定		作業環境(A)測定	
		測定数	最大値	単位作業場所数	最大値	単位作業場所数	最大値
対象物質を含有する製剤その他の物の製造を目的とした原料としての使用	5	5	0.410	14	1.893	2	－
その他	1	2	0.034	2	－	－	－
合計	6※1	7※2	0.410	16	1.893	2	－

※1 同一事業場で複数の作業を行っている場合があるので、用途ごとの対象事業場数の合計とは一致しない。

※2 同一労働者が複数の作業を行っている場合があるので、用途ごとの測定数の合計とは一致しない。

◎ ばく露評価結果



被測定者	ばく露の可能性のある作業（測定中の実施時間）
e1	混合タンクで製造した樹脂（ビニルトルエン30～40%含有）投入作業（60分） ビニルトルエン（100%）投入作業 成分検査合格後、缶詰作業（19kg／缶、約50缶） 缶詰作業終了後、酢酸エチルで混合タンクの洗浄作業
b3	混練した製品の移し替え（4分） 製品の秤量（70分） ニーダーの清掃（26分）
e1	硬化剤投入し硬化時間の測定 落下粘度計による粘度測定 硬化試験及び粘度試験で使用了検体は重合が促進しガス発生するため水で冷却する作業
b1	原料の仕込み（35分）
b2	対象物質を含む樹脂ペーストの加温（36分）、投入（6分）

◎リスクの判定及び今後の対応

- ビニルトルエンの製造・取扱事業所においては、最大ばく露量1.9 ppm(区間推定上側限界値)は二次評価値20 ppmを下回っており、ACGIH又は日本産業衛生学会による経皮吸収の勧告はなされていないことから、リスクは低いと考えられる。
。
- 労働安全衛生法においてリスクアセスメントの実施が義務付けられているが、神経毒性等を有することから、リスクアセスメントを実施し、その結果に基づくリスク低減措置を講ずることが必要である。

○メチレンビス(4,1-シクロヘキシレン)=ジイソシアネート (水添MDI)の初期リスク評価結果

◆リスク評価結果の概要

◆ 有害性評価結果

◆ 二次評価値: **0.005 ppm**

American Conference of Governmental
Industrial Hygienists (ACGIH)
米国産業衛生専門官会議

◆ ばく露評価結果

リスク評価における個人ばく露測定: 13人

◆ **最大ばく露濃度 0.0014 ppm**

< 二次評価値 0.005 ppm

◆ **経皮吸収の勧告なし**

<リスク低い>

最大ばく露濃度(区
間推定上側限界値)
が二次評価値を下回
り、かつ、ACGIH又は
日本産業衛生学会等
による経皮吸収勧告
のない物質であるこ
とから、リスクは低いと
認められる。

基本情報等

◆ 基本情報

- 名称: メチレンビス(4,1-シクロヘキシレン)=ジイソシアネート
- 別名: 水添MDI 等
- 化学式: $C_{15}H_{22}N_2O_2$
- 分子量: 262.35
- CAS番号: 5124-30-1
- 労働安全衛生法施行令別表第9(名称等を表示し、又は通知すべき危険物及び有害物)第598号
- 毒物及び劇物取締法 毒物
- 外観: わずかに黄色で催涙性の臭いを有する液体
- 比重: 1.07(25°C)
- 沸点: 167~168°C (2×10^6 Pa)

- 蒸気圧: 2.13×10^{-6} kPa(25°C)
- 蒸気密度(空気=1): —
- 融点: 15°C(含有する異性体の比率によって異なる)
- 引火点: 200°C
- 発火点: 225°C
- 溶解性(水): 加水分解される
- オクタノール/水分配係数 log Pow : —
(加水分解されるため計算されていない)
- 換算係数: $1 \text{ ppm} = 10.72 \text{ mg/m}^3(25^\circ\text{C})$
 $1 \text{ mg/m}^3 = 0.093 \text{ ppm}(25^\circ\text{C})$

◆ 生産量等

- 製造・輸入量: 1,000 t(平成28年度)
- 用途: ポリウレタン樹脂原料

有害性評価結果の概要

◎発がん性

ヒトに対する発がん性は判断できない

(調査した範囲では報告なし。)

◎急性毒性

- 吸入毒性: $LC_{50} = 434 \text{ mg/m}^3$ (4時間) (エアロゾル) (ラット)
雄 295 mg/m^3 (4時間) (エアロゾル) (ラット)
雌 307 mg/m^3 (4時間) (エアロゾル) (ラット)
- 経口毒性: $LD_{50} = 9,900 \text{ mg/kg bw}$ (ラット)
- 経皮毒性: $LD_{50} = 10,000 \text{ mg/kg bw}$ 以上 (ウサギ)

◎皮膚刺激性／腐食性: あり

◎眼に対する重篤な損傷性／刺激性: あり

◎皮膚感作性: あり

◎呼吸器感作性: 判断できない

◎反復投与毒性 (化膿性炎症等の鼻腔病変等)

$NOAEL = 1 \text{ mg/m}^3$ 評価レベル = 0.0007 ppm

◎生殖毒性: 判断できない

◎遺伝毒性: 判断できない

◎神経毒性: 判断できない

有害性評価結果

◆許容濃度等

- ✓ACGIH TLV-TWA: 0.005 ppm (0.054 mg/m³) (1988年設定)
- ✓日本産業衛生学会: 設定なし
- ✓DFG MAK: 設定なし、経皮吸収性: Sh (皮膚感作性物質) (2015年設定)
- ✓NIOSH REL: Ceiling 0.01 ppm (0.11 mg/m³)

◆評価値

- ✓一次評価値: なし

動物試験により導き出された評価レベルが二次評価値の十分の一以上のため(反復投与毒性に関する記載参照)

- ✓二次評価値: 0.005 ppm (0.054 mg/m³)

米国産業衛生専門家会議(ACGIH)が勧告しているTLV-TWAを二次評価値とした。

◎ばく露実態調査の結果

・8事業場の13人（有効数4人）の労働者に実施

- － 個人ばく露測定データの最大値（実測値） 0.00023 ppm
- － 全データの区間推定上側限界値（計算値） 0.0014 ppm

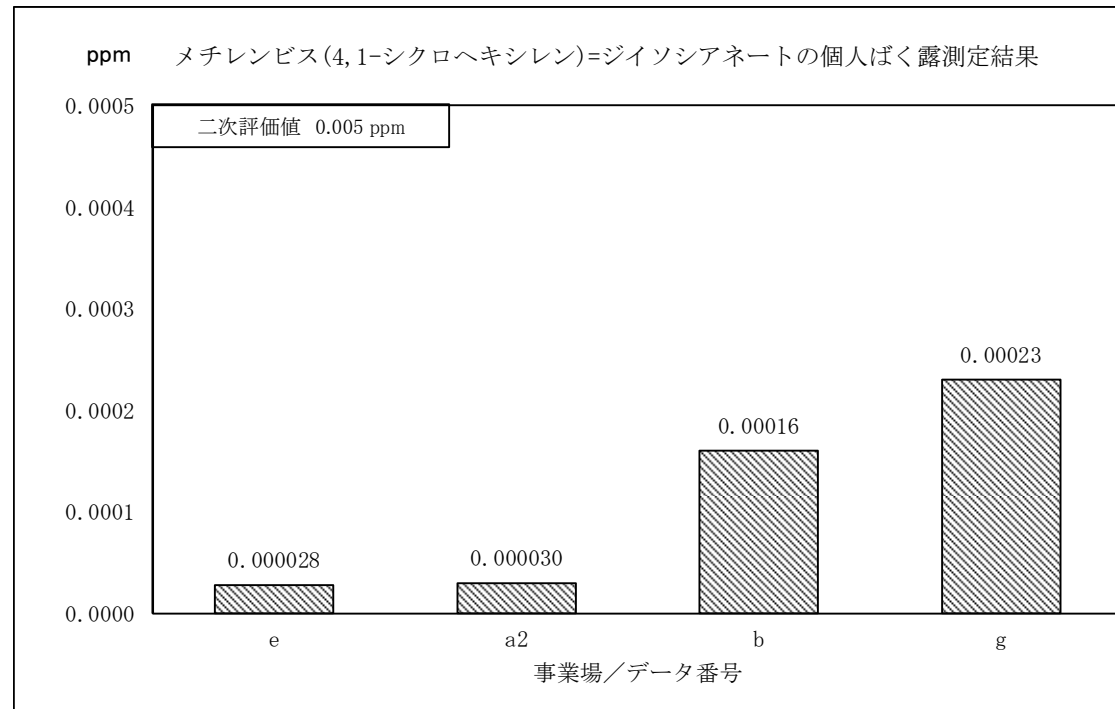
単位：ppm

用 途 等	対象事業場数 (延べ)	個人ばく露測定		スポット測定		作業環境(A)測定	
		測定数	最大値	単位作業場所数	最大値	単位作業場所数	最大値
対象物質を含む有する製剤その他の物の製造を目的とした原料としての使用	5	3	0.00023	9	0.00072	－	－
触媒又は添加剤としての使用	2	－	－	3	0.00000	2	0.00000
溶剤、希釈又は溶媒としての使用	1	1	0.00016	2	0.00000	1	0.00000
合計	8※1	4※2	0.00023	14	0.00072	3	0.00000

※1 同一事業場で複数の作業を行っている場合があるので、用途ごとの対象事業場数の合計とは一致しない。

※2 同一労働者が複数の作業を行っている場合があるので、用途ごとの測定数の合計とは一致しない。

◎ ばく露評価結果



被測定者	ばく露の可能性のある作業（測定中の実施時間）
g	投入（5分×3回）、金型注入（5分×3回）投入（5分×3回）、 金型注入（5分×3回）
b	計量（5分）巻き付け（22～44分 3回）切り替え（9～10分 2回）、 主剤補充（3分）
a2	対象物質の計量・投入作業（約5分間）
e	準備槽への仕込み作業（10分）

◎リスクの判定及び今後の対応

- 水添MDIの製造・取扱事業所においては、最大ばく露量0.0014 ppm(区間推定上側限界値)は二次評価値0.005 ppmを下回っており、ACGIH又は日本産業衛生学会による経皮吸収の勧告はなされていないことから、リスクは低いと考えられる。
- 労働安全衛生法においてリスクアセスメントの実施が義務付けられているが、皮膚感作性等を有することから、リスクアセスメントを実施し、その結果に基づくリスク低減措置を講ずることが必要である。

リスク評価対象物質の選定

(平成32年有害物ばく露作業報告の対象物質)

平成31年選定 7物質 (※) (平成30年9月の企画検討会における選定)

発がん性 (IARCの発がん性分類で「2B」相当以上) 7物質

- ・ アスファルト
- ・ 1,1-ジクロロエチレン
- ・ エチレングリコールモノノルマルブチルエーテル (別名ブチルセロソルブ)
- ・ オルトークレゾール
- ・ シクロヘキサノン
- ・ ルフラール
- ・ メチルターシャリーブチルエーテル (別名MTBE)

※この7物質は、有害物ばく露作業報告の新たな対象物質として30年12月に告示済み(32年1～3月報告)

(参考) これまでの対象物質の選定 : 特化則で規制されていない物質

平成18年～20年	発がん性(国際がん研究機関(IARC)発がん性分類1～2B等)
平成21年～23年	発がん性、生殖毒性、神経毒性、その他(呼吸器感作性等)
平成24年	発がん性 ナノマテリアル
平成25年～27年	発がん性、生殖毒性、神経毒性
平成28年～29年	発がん性



ご清聴有り難うございました。