

初期リスク評価書

No. 43 (初期)

エチルベンゼン
(Ethylbenzene)

目次

本文	1
別添1 有害性総合評価表	7
別添2 有害性評価書	10
別添3 ばく露作業報告集計表	16
別添4 測定分析法	18

2010年6月

厚生労働省

化学物質のリスク評価検討会

1 物理的性状等

(1) 化学物質の基本情報

名称：エチルベンゼン (Ethylbenzene)

別名：フェニルエタン、エチルベンゼール

化学式： $C_6H_5-C_2H_5 / C_8H_{10}$

分子量：106.2

CAS 番号：100-41-4

労働安全衛生法施行令別表 9 (名称を通知すべき有害物) 第 70 号

(2) 物理的・化学的性状

外観：無色の液体

発火点：432 °C

比重 (水=1)：0.9

爆発限界 (容量%) 上限：6.7 下限：1.0 vol%

沸点：136 °C

溶解性 (水)：0.015 g/100 ml (20 °C)

蒸気圧：0.9 kPa (20 °C)

オクタール/水分配係数 $\log P_{ow}$ ：3.2

蒸気密度 (空気=1)：3.7

換算係数：

融点：-95 °C

1 ppm = 4.42 mg/m³ (20 °C)

引火点 (CC)：18 °C

= 4.34 mg/m³ (25 °C)

1 mg/m³ = 0.23 ppm (20 °C、25 °C)

(3) 生産・輸入量、使用量、用途

輸出量：218 トン (2003 年)

製造量等：363,705 トン (製造 361,696 トン 輸入 2,009 トン) (1993 年)

用途：スチレンモノマーの中間原料、有機合成、溶剤、希釈剤

製造業者：電気化学工業、三菱ガス化学、出光石油化学、三菱化学、新日鉄化学、日本オキシラン

2 有害性評価 (詳細を別添 1 及び別添 2 に添付)

(1) 発がん性

○発がん性：ヒトに対する発がん性が疑われる

根拠：IARC:2B、ACGIH:A3、日本産業衛生学会 第 2 群 B

○閾値の有無の判断：あり

根拠：ヒトリンパ球細胞 姉妹染色分体交換試験、マウス L5178Y リンフォーマ細胞 突然変異試験でのみ陽性を示し、Ames 試験他の多くの試験系では陰性との報告がある。

○閾値の算出

NOAEL = 250 ppm (1,085 mg/m³)

根拠：NTP における吸入暴露試験において、雌雄 50 匹のラットを用いた 0, 75, 250, 750 ppm 6 時間/日、5 日/週、104 週間にわたる発がん性実験が行われ、750 ppm の雄ラットで、尿細管腺腫、腺腫とがんの混成誘発の有

意な発生が増加した。但し、対照に比し、生存率は著しく低い。

不確実性係数 UF = 100 根拠：種差、発がん性

労働補正後の濃度

$$250 \text{ ppm} \times 1/100 \times 5/5 \times 6/8 = 1.9 \text{ ppm}$$

(2) 発がん性以外の有害性

○急性毒性：あり

吸入毒性：LC₅₀=4,000 ppm(4h) (ラット)、=13,367 ppm(2h) (ラット)

経口毒性：LD₅₀= 3,500-4728 mg/kg (ラット)

○皮膚腐食性／刺激性：あり

○眼に対する重篤な損傷性／刺激性：あり

○皮膚感作性：報告なし

○呼吸器感作性：報告なし

○生殖毒性：あり (生存胎児数の減少：1,000 ppm)

○特定標的臓器／全身毒性 (単回ばく露)：呼吸数減少 (マウス：吸入ばく露)、運動失調、意識喪失 (モルモット：吸入ばく露)

○特定標的臓器／全身毒性 (反復ばく露)：肝臓、腎臓の重量増加、白血球数の増加、肝細胞及び尿細管上皮の混濁腫脹 (ラット：吸入ばく露)

(3) 許容濃度等

○ACGIH TLV-TWA：100 ppm (1967)、TLV-STEL：125 ppm (1976)

○日本産業衛生学会 許容濃度：50 ppm (2004)

(4) 評価値

○一次評価値：1.9 ppm

発がん性の閾値があるとみなされる場合であることから、試験で得られた無毒性量に不確実係数を考慮して求めた評価レベルを一次評価値とした。

○二次評価値：50 ppm

日本産業衛生学会が提言している許容濃度を二次評価値とした。

3 ばく露実態評価

(1) 有害物ばく露作業報告の提出状況 (詳細を別添3に添付)

平成21年におけるエチルベンゼンの有害物ばく露作業報告は、合計9,849事業場から、23,732作業についてなされ、作業従事労働者数の合計は215,859人(延べ)であった。そのうちガソリンスタンドは9,007事業場(92%)、17,880作業(75%)、労働者数101,285人(47%)を占めた。また、対象物質の取扱量の合計は約390万トン(延べ)であった。

ガソリンスタンド以外の事業場での主な用途は「顔料、染料、塗料又は印刷インキとしての使用」であり、主な作業はエチルベンゼンの含まれる溶剤を用いての吹

き付けの作業や、エチルベンゼンやその混合物の計量、配合、注入、投入又は小分けの作業であった。

ガソリンスタンドの事業場では「計量、配合、注入、投入又は小分けの作業」として、エチルベンゼンが含まれるガソリンを給油する作業が大部分を占めた。

ガソリンスタンド以外の事業場においては、5,852 作業のうち、作業時間が 20 時間／月以下の作業が 52%、局所排気装置の設置がなされている作業が 69%、防毒マスクの着用がなされている作業が 72%であったのに対し、ガソリンスタンドにおいては、17,880 作業のうち、作業時間が 101 時間／月以上の作業が 94%、保護具なしの作業が 95%であった。

(2) ばく露実態調査結果

ばく露実態調査対象事業場については、有害物ばく露作業報告のあったエチルベンゼンを製造し、又は取り扱っている事業場のうち、「労働者の有害物によるばく露評価ガイドライン」に基づき、ばく露予測モデル（コントロールバンディング）を用いて、ばく露レベルが高いと推定される事業場を選定した。

対象事業場においては、作業実態の聞き取り調査を行った上で、以下の測定分析法により対象作業に従事する労働者の個人ばく露測定を行うとともに、対象作業について作業環境測定基準に基づく A 測定及びスポット測定を実施した。

また、個人ばく露測定結果については、同ガイドラインに基づき、8 時間加重平均濃度（8 時間 TWA）を算定するとともに、統計的手法を用い最大値の推定を行い、実測値の最大値と当該推定値のいずれか大きい方を最大値とした。

○ 測定分析法（詳細な測定分析法は別添 4 に添付）

- ・ 個人ばく露測定：3M 社製有機ガスモニター No. 3500 サンプラー
- ・ 作業環境測定：ガステック社製 No. 258 球状活性炭管 (100mg/50mg)（捕集剤にポンプを接続して捕集）
- ・ スポット測定：同上
- ・ 分析法：ガスクロマトグラフ法

○ 測定結果

ばく露実態調査は、有害物ばく露作業報告のあった事業場のうち、14 事業場の特定の作業に従事する 81 人の労働者に対する個人ばく露測定(※)を行うとともに、19 単位作業場において作業環境測定基準に基づく A 測定を行い、47 地点についてスポット測定を実施した。

労働者 81 人の個人ばく露測定結果の幾何平均値（8 時間 TWA）は 0.277 ppm、測定データの最大値は 91.3 ppm（造船における船体への吹き付け塗装作業及び塗装に必要な塗料の調合作業）であった。また、測定データは対数正規分布していないため参考値となるが、全データを用いて信頼率 90%でデータを区間推定した上限値（上側 5%）は 90.82 ppm であった。以上より、ばく露最大値は 91.3 ppm となり二次評価値を超えている。

① ガソリンスタンド以外の事業場

ガソリンスタンド以外の事業場での実態調査は、9 事業場の特定の作業に従事する 57 人の労働者に対する個人ばく露測定(※)を行い、19 単位作業場において作業環境測定基準に基づく A 測定を、41 地点についてスポット測定を実施した。

調査を実施した事業場における主な作業は、エチルベンゼンの製造におけるサンプリング、分析作業、エチルベンゼン含有シンナーやシンナーを用いた塗料等の製造における分析、充填作業、エチルベンゼン含有の塗料を用いた塗装作業であった。

労働者 57 人の個人ばく露測定結果の 8 時間 TWA の幾何平均値は 0.513 ppm、最大値は 91.3 ppm（造船における船体への吹き付け塗装作業及び塗装に必要な塗料の調合作業）であった。

個人ばく露測定において最大値（高いばく露）を示した労働者が作業した作業場は、造船所において船体ブロックを超大型塗装ブース内で塗装するもので、作業の流れは、塗料、シンナー等を混合・攪拌する作業、刷毛、ローラー、エアレスガンにより塗装する作業、作業終了後塗装機材をシンナーで洗浄する作業となっており、当該労働者は、主に船体ブロックの内面塗装に従事していた。当該塗装ブースは局所排気装置ではなく全体換気装置（給気と排気）が設置されていたが、船体の内面塗装作業においては特に換気が不十分であったことによるものと推測される。

また、当該事業場でのスポット測定(1 地点)での値は 7.14 ppm、最大値は 8.75 ppm であり、二次評価値を下回った。

なお、当該物質のスポット測定の最大値は、別の事業場におけるエチルベンゼンを含む塗料を使用した製品への塗装作業で測定され、ラインでの塗装状態の確認を行う場において 124 ppm となり、二次評価値を上回ったが、当該場における労働者の当該作業時間は 1 日 9 回程度、1 分/回と短かったこともあり、個人ばく露測定の結果は二次評価値を下回った。当該作業場においては、局所排気装置が設置され、呼吸用保護具も使用されており、当該作業に従事した労働者のばく露レベルは高くないと考えられる。

② ガソリンスタンド

ばく露実態調査は、有害物ばく露作業報告のあった事業場のうち、5 事業場の特定の作業に従事する 24 人の労働者に対する個人ばく露測定(※)を行うとともに、6 地点についてスポット測定を実施した。

調査を実施した事業場における主な作業は、エチルベンゼンを含むガソリンの給油の作業であった。

労働者 24 人の個人ばく露測定結果の 8 時間 TWA の幾何平均値は 0.009 ppm、最大値は 0.019 ppm（ガソリンの給油作業）であった。

ガソリンスタンドである事業場は屋外での作業であるため、局所排気装置は設置されておらず、呼吸用保護具の使用もないが、測定結果からみて当該作業に従事する労働者のばく露レベルは相当低いと考えられる。

※個人ばく露測定については、呼吸域でのばく露条件下でのサンプリングである。

4 リスクの判定及び今後の対応

エチルベンゼンについては、有害物ばく露作業報告の提出のあった 9,849 事業場に対し、比較的ばく露が高いと推定された 14 事業場で測定を実施した。

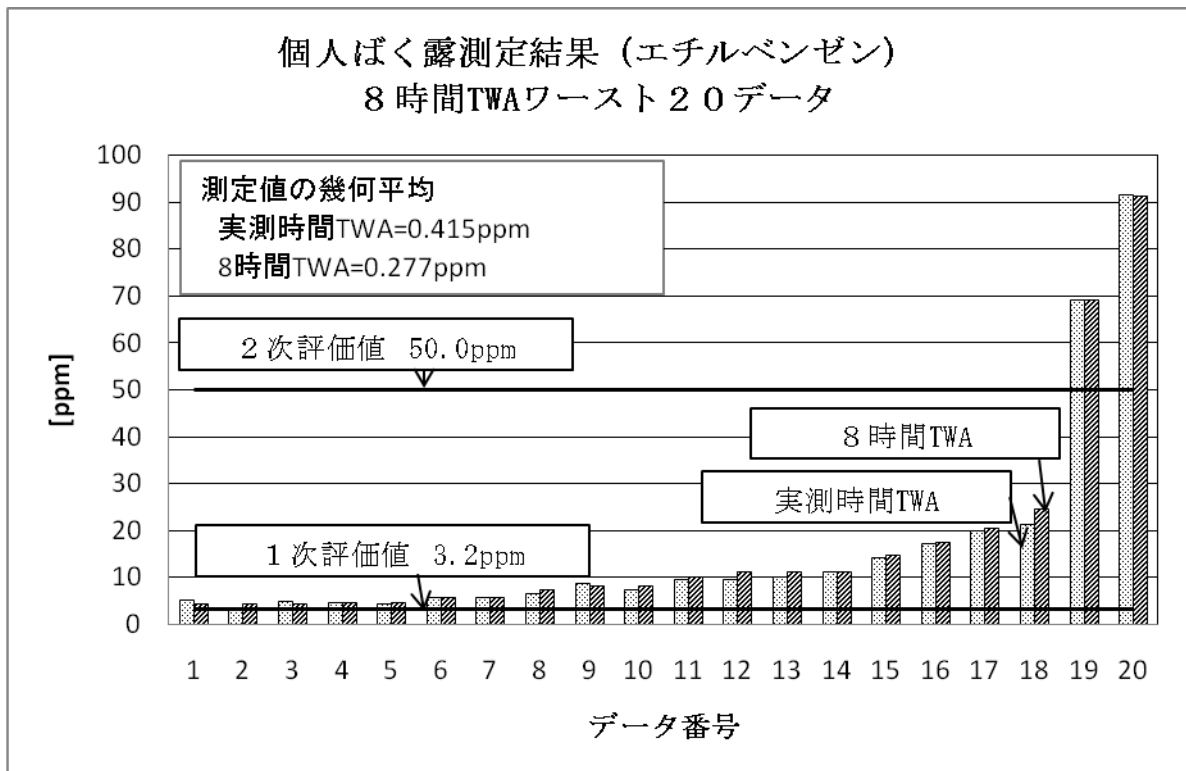
ガソリンスタンド以外の事業場においては、個人ばく露測定において 2 人(3.5%)が二次評価値を上回ったが、この 2 人を含め上位 10 人が同一事業場で占められている。

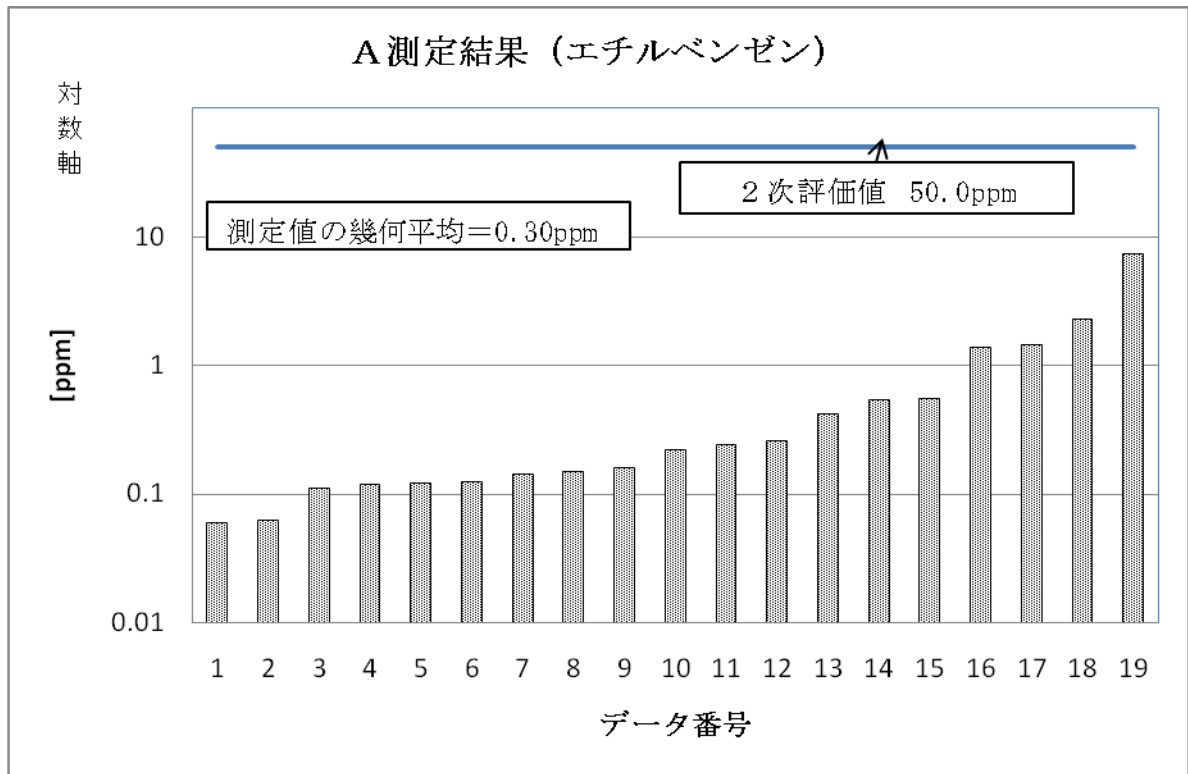
ガソリンスタンドにおいては、個人ばく露測定の結果、ばく露リスクは低いと考えられる。

以上のことから、エチルベンゼンの製造・取扱い事業場におけるばく露リスクは多くの事業場においては低いと考えられるが、一部の業種の特定の作業においては、リスクは高いと考えられる。当該物質は発がん性が疑われる物質であり、特定の作業においては、二次評価値を超えて高いばく露が認められているので、事業場の固有の問題であるのか同種作業における共通した問題であるのかについて、今後、さらに詳細なリスク評価が必要である。

また、詳細なリスク評価の実施に関わらず、事業者は当該作業に従事する労働者等を対象として、自主的なリスク管理を行うことが必要と考える。

ばく露実態調査結果





用途	対象事業場数	個人ばく露測定結果、ppm				スポット測定結果、ppm			作業環境測定結果(A測定準拠)、ppm				
		測定数	平均(※1)	8時間TWAの平均(※2)	最大値(※3)	単位作業場数	平均(※4)	最大値(※3)	単位作業場数	平均(※5)	標準偏差	最大値(※3)	
エチルベンゼン(ガソリンスタンド以外)													
1.ばく露作業報告対象物質の製造	2	12	0.020	0.018	0.049	12	0.312	0.800	4	0.085	0.03	0.280	
2.他の製剤等の製造を目的とした原料としての使用	6	32	0.135	0.124	3.830	32	0.519	22.600	13	0.212	0.66	7.290	
3.触媒として、又は添加剤としての使用	1	2	2.319	2.165	4.420	4	32.980	124.000	2	0.162	0.09	1.790	
4.製剤等の溶剤、希釈又は溶媒としての使用	4	31	2.772	2.769	91.300	16	1.396	124.000	7	0.560	2.61	23.700	
5.洗浄を目的とした使用	1	9	0.019	0.018	0.042	6	0.242	0.568	3	0.076	0.03	0.280	
6.表面処理又は防錆を目的とした使用	1	11	2.898	2.918	8.160	4	0.828	2.740	3	0.741	0.48	3.370	
7.顔料、染料、塗料又は印刷インキとしての使用	4	31	2.772	2.769	91.300	16	1.396	124.000	7	0.560	2.61	23.700	
9.試験分析用の試薬としての使用	1	9	0.088	0.084	0.163	7	0.304	0.690	1	0.220	-	1.010	
小計	9	57	0.721	0.513	91.300	41	0.767	124.000	19	0.302		23.700	
エチルベンゼン(ガソリンスタンド)													
12.その他(給油)	5	24	0.009	0.009	0.019	6	0.091	0.190	0				
小計	5	24	0.009	0.009	0.019	6	0.091	0.190	0				
総計	14	81	0.415	0.277	91.300	47			19				

集計上の注: 定量下限未満の値及び個々の測定値は測定時の採気量(測定時間×流速)により有効桁数が異なるが集計にはこの値を用いて小数点以下3桁で処理した

※1: 測定値の幾何平均値
 ※2: 8時間TWAの幾何平均値
 ※3: 個人ばく露測定結果においては8時間TWAの、それ以外については測定値の、最大値を表す
 ※4: 短時間作業を作業時間を通じて測定した値の単位作業場ごとの算術平均を代表値とし、その幾何平均
 ※5: 単位作業ごとの幾何平均を代表値とし、その幾何平均