

リスク評価書

No.96（初期）

ノルマルーオクタン
(n-Octane)

目 次

本文	1
別添 1 有害性総合評価表	9
別添 2 有害性評価書	13
別添 3 ばく露作業報告集計表	23
別添 4 測定分析法	24

2019年3月

厚生労働省

化学物質のリスク評価検討会

1 1 物理化学的性質（別添2 参照）

2 （1）化学物質の基本情報

3 名 称：ノルマルーオクタン

4 別 名：オクタン、OCTANE、n-Octane

5 化 学 式：C₈H₁₈

6 構 造 式：CH₃-CH₂-CH₂- CH₂- CH₂- CH₂- CH₂-CH₃

7 分 子 量：114.22

8 CAS番号：111-65-9

9 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
10 害物）第115号

11
12 （2）物理的・化学的性状

13 外観：特徴的な臭気のある、無色の 引火点（C.C.）：13℃

14 液体 発火点：220℃

15 比重（水＝1）：0.70 爆発限界（空気中）：1.0～6.5 vol%

16 沸 点：126℃ 溶解性（水）：溶けない

17 蒸気圧：1.33 kPa（20℃） オクタン/水分配係数 log Pow：4.00～5.18

18 蒸気密度（空気＝1）：3.94 換算係数：1 ppm＝4.67 mg/m³（25℃）

19 融 点：－56.8℃ 1 mg/m³＝0.214 ppm（25℃）

20
21 （3）生産・輸入量、使用量、用途

22 製造・輸入量：6,000トン（平成26年）

23 用 途：ノルマルーオクタンは有機合成及び共沸蒸留の溶剤として用いられる。

24 製造業者：調査した範囲で情報は得られなかった。

25
26 2 有害性評価の結果（別添1 及び別添2 参照）

27 （1）発がん性

28 ○ヒトに対する発がん性は判断できない

29 根拠：調査した範囲では報告は得られてない。

30 （各評価区分）

31 国際がん研究機関（IARC）：情報なし

32 日本産業衛生学会：情報なし

33 EU CLP規則：情報なし

米国毒性プログラム（NTP）14th: 情報なし

米国産業衛生専門家会議（ACGIH）：情報なし

ドイツ研究振興協会（DFG）：情報なし

（2）発がん性以外の有害性

○急性毒性

34 致死性

35 ラット

36 吸入毒性：LC₅₀ = 25,252 ppm (4時間)

37 LCLo > 5,000 ppm (4時間)

38 経口毒性：LD₁₀₀ = 0.2 mL (140 mg)

39
40 マウス

41 吸入毒性：LCLo = 17,120 ppm (2時間)

42
43 ○皮膚刺激性／腐食性：あり

44 根拠：ヒトで、皮膚に刺激性を有する。

45 ボランティアによる試験において、オクタン液体を前腕部に1時間、太腿
46 部に5時間経皮適用した結果、適用部位に充血、炎症、着色等が生じ、熱感
47 や痒みを伴った。5時間適用では痛みを伴う水疱形成がみられたが、回復性
48 を示した。

49
50 ○眼に対する重篤な損傷性/刺激性：あり

51 根拠：ヒトで、オクタン蒸気及び液体は眼に刺激性を有する。

52
53 ○皮膚感作性：調査した範囲では報告は得られていない

54
55 ○呼吸器感作性：調査した範囲では報告は得られていない

56
57 ○反復投与毒性（生殖毒性／遺伝毒性／発がん性／神経毒性は別途記載）

58 NOAEL = 7.48 mg/L (1,600 ppm)

59 根拠：F344ラット（1群雌雄各10匹）に、0、0.93、2.62、7.48 mg/L（0、200、
60 560、1,600 ppm）のノルマルーオクタン（純度97%、不純物（0.01%v/v未
61 満）として芳香族炭化水素、ベンゼン、オレフィン、酸素及びメタノール
62 を含む）を6時間／日、5日間／週、13週間吸入ばく露させた試験で、摂餌
63 量、体重及び血液生化学検査（総コレステロール及びアルブミン）の変化、
64 並びに炎症細胞の浸潤及び腎臓の限局性の石灰化は、ノルマルーオクタン
65 のばく露濃度との関連がなく、正常範囲であった。よって、NOAELは7.48
66 mg/L（1,600 ppm）以上とされた。

67
68 不確実係数 UF = 10

69 根拠：種差（10）

70 評価レベル = 120 ppm

71 計算式：1,600 × 6/8 × 1/10 = 120 ppm

○生殖毒性：判断できない

根拠：調査した範囲内では報告は得られていない。

○遺伝毒性：判断できない

根拠：細菌を用いた復帰突然変異試験で一件の陰性報告があったが、*in vivo*試験及びヒトにおける報告がない。

○神経毒性：あり

NOAEL=2,000 ppm

根拠：ヒト及びマウスにおいて、オクタンは麻酔作用を有する。マウスにおいて神経毒性が報告されている。

CF1マウスに、ノルマルーオクタンを段階的に増加させて（100～7,000 ppm）4時間吸入ばく露させ、あるいは、500～7,000 ppmの一定濃度を吸入ばく露させ、正の強化子（報酬）を用いた光刺激課題に対する学習行動パターンを検討する試験が行われた。反応は、段階的濃度では1,000 ppm、一定濃度では2,000 ppmまで対照群と変わらなかったが、更に高濃度では濃度依存的に低下がみられ、7,000 ppmでは全く反応がみられなかった。

不確実係数：10

根拠：種差（10）

評価レベル：100 ppm

計算式： $2,000 \text{ ppm} \times 4/8 \times 1/10 = 100 \text{ ppm}$

（3）許容濃度等

ACGIH TLV-TWA：300 ppm（1976年設定）

根拠：オクタン及びその異性体の職業ばく露に対して、TLV-TWA 300 ppmが勧告される。この値は粘膜刺激と高濃度における麻酔作用の可能性を最小化することを意図している。このTLVの根拠は、オクタン異性体を吸入したヒトと動物の急性反応の比較及び他のパラフィン系炭化水素の類似性に基づいている（ヘプタン、ヘキサン（ノルマルーヘキサン以外の異性体）及びペンタンのTLV文書参照）。Skin、SENあるいは発がん性の表記を勧告する十分なデータはない。

日本産業衛生学会 許容濃度：300 ppm（1989年設定）

根拠：許容濃度設定に利用しうるオクタンの慢性ばく露に関する資料が乏しく数値の設定は困難であるが、急性毒性に関する同系列の炭化水素類との毒性比較やわが国の許容濃度としてブタン500 ppm、ペンタン300 ppmを採用していることなどから、オクタンの許容濃度として、300 ppm（1,400 mg/m³）を採用するよう提案する。

DFG MAK : 500 ppm (1961年設定)

ピークばく露限度カテゴリーII (2001年設定)

米国労働安全衛生研究所 (NIOSH) REL : TWA 75 ppm、C 385 ppm (15分)

米国労働安全衛生庁 (OSHA) PEL: TWA 300 ppm、STEL 375 ppm

英国安全衛生庁 (HSE) WEL : 設定なし

米国産業衛生協会 (AIHA) WEEL : 設定なし

(4) 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
(神経毒性に関する記載参照)

※一次評価値 : 労働者が勤労生涯を通じて週 40 時間、当該物質にばく露した場合に、
それ以下のばく露については健康障害に係るリスクは低いと判断する濃度。閾値の
ない発がん性の場合には過剰発生率 10^{-4} に対応した濃度で設定する等、有害性に即し
て「リスク評価の手法」に基づき設定している。

○二次評価値 : 300 ppm

日本産業衛生学会が勧告している許容濃度及び ACGIH が勧告している
TLV-TWA を二次評価値とした。

※二次評価値 : 労働者が勤労生涯を通じて週 40 時間、当該物質にばく露した場合にも、
当該ばく露に起因して労働者が健康に悪影響を受けることはないであろうと推測さ
れる濃度で、これを超える場合はリスク低減措置が必要。「リスク評価の手法」に基
づき、原則として日本産業衛生学会の許容濃度又は ACGIH のばく露限界値を採用し
ている。

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)

ノルマルーオクタン有害物ばく露作業報告については、平成 28 年に 107 事業
場から計 273 作業について報告があり、対象物質の主な用途は、「他の製剤等の
原料として使用」、「対象物の製造」で、作業の種類は、「サンプリング、分析、
試験又は研究の業務」、「充填又は袋詰め作業」、「計量、配合、注入、投入
又は小分けの作業」、「保守、点検、分解、組立又は修理の作業」等であった。

対象物質の年間製造・取扱量は、「500kg 未満」が 20%、「500kg 以上 1t 未満」
6%、「1t 以上 10t 未満」が 17%、「10t 以上 100t 未満」が 16%、「100t 以上 1000t
未満」が 18%、「1000t 以上」が 22%で、作業 1 回当たりの製造・取扱量は、「1kg
未満又は 1L 未満」が 44%、「1kg 以上 1t 未満又は 1L 以上 1kL 未満」が 37%、
「1t 以上又は 1kL 以上」が 19%であった。

また、当該作業従事労働者数は、「5 人未満」が 54%、「5 人以上 10 人未満」
が 19%、「10 人以上 20 人未満」が 5%、「20 人以上」が 22%であった。

さらに、1 日当たりの作業時間は、「15 分未満」が 61%、「15 分以上 30 分未
満」が 5%、「30 分以上 1 時間未満」が 9%、「1 時間以上 3 時間未満」が 13%、

「3 時間以上 5 時間未満」が 11%、「5 時間以上」が 1%で、発散抑制措置として、密閉化装置が設置されている作業は 27%、局所排気装置が設置されている作業は 32%、全体換気装置が設置されている作業は 11%であった。

(2) ばく露実態調査結果

有害物ばく露作業報告のあった 107 事業場のうち、平成 29 年度に 5 事業場を選定してばく露実態調査を実施した。対象事業場においては、製造・取扱作業に従事する 14 人について個人ばく露測定を行うとともに、16 地点についてスポット測定を実施した。個人ばく露測定結果については、ガイドラインに基づき、8 時間加重平均濃度（8 時間 TWA）を算定した。

○測定分析法（詳細な測定分析法は別添 4 に添付）

- ・ サンプリング：球状活性炭管（400/200 mg）を用いて捕集
- ・ 分析法：固体捕集管採取－溶媒抽出法

○対象事業場における作業の概要

対象事業場における、ノルマルーオクタンの主な用途は、「他の製材等の原料として使用」、「溶剤、希釈又は溶媒」、「洗浄」、「接着」であった。

ノルマルーオクタンのばく露の可能性のある主な作業は、「洗浄」、「ガソリン塗布」、「原料投入」、「ゴム糊小分け」等の作業で 1 回当たり 5 秒から数十分の作業が多くを占めていた。（なお、ガソリン塗布については 1 回当たり 5 秒程度の作業を 1 日 300～450 回行われる。）

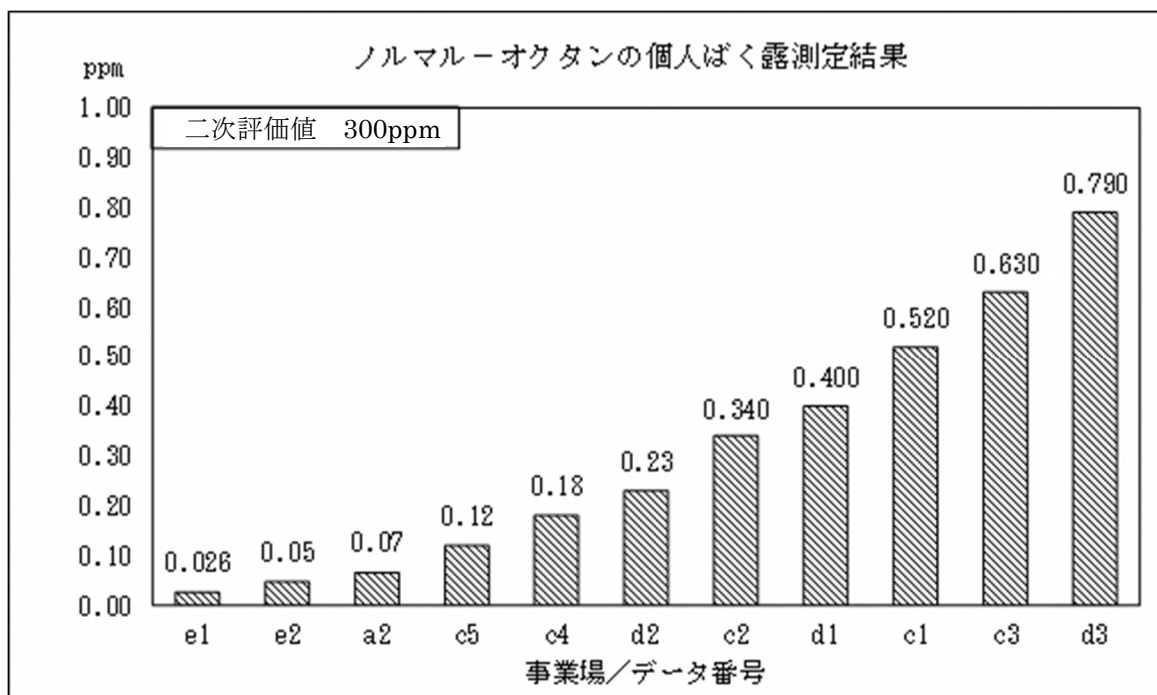
また、作業環境は、調査した作業のほとんどが屋内で行われ、ばく露防止対策は 50%の作業で局所排気装置が設置され、50%の作業で呼吸用保護具が使用されていた。

○測定結果

測定は、14 人の労働者に対し実施し、定量下限値未満の 2 データ及び午前中のみのばく露調査となった 1 データを除き、11 データを評価値として採用した。個人ばく露測定の結果から、8 時間 TWA の最大値は、部品洗浄の作業中に測定された 0.79 ppm であった。また、信頼率 90%で区間推定した上限値（上側 5%）は、1.6 ppm であった。

このことから、ばく露最大値は、ばく露評価ガイドラインの規定（区間推定上側限界値又はばく露最大値の高い方を最大値とする。）に準拠し、区間推定上側限界値の 1.6 ppm となるが、二次評価値を大きく下回った。

また、スポット測定の実測データは、最大で原料投入作業の 1.680 ppm であり、1 回の作業時間は約 10 分、1 日に 2 回の作業であった。



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 PM30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）

218
219

表：最大ばく露濃度の推定

有効データ数	11
個人ばく露実測データの最大値（TWA値）	0.79 ppm
コルモゴロフ・スミルノフ検定（KS検定）	P値>=0.10 (対数正規分布に適合する)
区間推定上側限界値（信頼率90%、上側5%）	1.6 ppm
ガイドラインに基づく参考データ 上位10データでの区間推定上側限界値 (信頼率90%、上側5%)	1.5 ppm
二次評価値（日本産業衛生学会 許容濃度、 ACGIH TLV-TWA）	300 ppm

(KS検定にはエクセル統計2012を用いた)

220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232

4 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、経気道からのばく露によるリスクは低いと考えられる。なお、調査した範囲では経皮吸収の勧告に関する情報は得られていない。

なお、当該物質は、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、事業者は、その製造・取扱作業に従事する労働者等を対象として、リスクアセスメント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。

ばく露実態調査集計表

		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]		
	対象事業 場数	測定数	平均 (※1)	8 時間 T WA の平 均 (※2)	最大 (※3)	単位作業 場所数	平均 (※4)	最大値 (※3)	単位作業 場所数	平均 (※5)	最大値 (※3)
ノルマルーオクタン											
2 ばく露作業報告対象物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	0.238	0.227	0.520	6	0.912	1.276	0	-	-
4 溶剤、希釈又は溶媒としての使用	2	3	0.209	0.143	0.630	3	-	-	0	-	-
5 洗浄を目的とした使用	2	4	0.376	0.242	0.790	4	0.739	0.919	0	-	-
1 0 接着を目的とした使用	1	1	0.133	0.120	0.120	0	-	-	0	-	-
1 2 その他	1	0	-	-	-	3	-	-	0	-	-
計	5 (※6)	11	0.255	0.193	0.790	16	0.838	1.276	0	-	-

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 以上は有効数字 3 桁)

※ 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所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
 ※ 6：同一事業場で複数の用途に用いられている場合があるため、対象事業場数の計と用途ごとの対象事業場数の計は一致しない。

有害性総合評価表

物質名：ノルマルーオクタン

有害性の種類	評 価 結 果
ア 急性毒性	<u>致死性</u> ラット 吸入：LC₅₀ = 25,252 ppm (4時間) LCLo > 5,000 ppm (4時間) 経口：LD₁₀₀ = 0.2 mL (140 mg) マウス 吸入：LCLo = 17,120 ppm (2時間) <u>健康影響</u> ・ヒトにおけるオクタンの致死量は13,500 ppmと報告されている。 ・ヒトにおけるオクタンの麻酔作用は、10,000 ppmあるいは8,000 ppmと報告されている。これはヘプタンの麻酔作用と同等あるいは2倍と推定される。 ・マウスにおけるオクタンの麻酔濃度は3,000 ppmである。 ・マウスを6,600～13,700 ppmのオクタンをばく露させると、30～90分で麻酔が認められる。 ・マウスにオクタンを吸入させると、31 mg/Lでは87分で横位となり、44 mg/Lでは25分で反射消失が生ずるが、いずれもばく露を止めると回復した。 ・マウスで横位になるオクタンの最小ばく露濃度は35 mg/L、反射消失を生ずるオクタンの最小ばく露濃度は50 mg/Lである。 ・雄ラットの肺に0.2 mLのノルマルーオクタンが入った場合、短時間に心停止、呼吸麻痺、窒息を生じ、痙攣を起こして死亡した。 ・F344ラット（1群雌雄各5匹）に、0、2.34、11.68、23.36 mg/L（0、500、2,500、5,000 ppm）のn-オクタン（純度97%、不純物（0.01%v/v未満）として芳香族炭化水素、ベンゼン、オレフィン、酸素及びメタノールを含む）を4時間吸入ばく露させた試験（OECDガイドラインTG 403準拠）で、5,000 ppm群の雌雄で嗜眠性がみられたが、翌日にはすべての動物は正常に戻った。すべてのばく露群で死亡はみられず、体重も対照群と差はなかった。ばく露後15日目の剖検時の肉眼的検査でノルマルーオクタンに関連した異常はみられなかった。
イ 刺激性／ 腐食性	皮膚刺激性／腐食性：あり 根拠：ヒトで、皮膚に刺激性を有する。 ・ボランティアによる試験において、オクタン液体を前腕部に1時間、太腿部に5時間経皮適用した結果、適用部位に充血、炎症、着色等が生じ、熱感や痒みを伴った。5時間適用では痛みを伴う水疱形成がみられたが、回復性を示した。

	眼に対する重篤な損傷性／刺激性：あり 根拠：ヒトで、オクタン蒸気及び液体は眼に刺激性を有する。
ウ 感作性	皮膚感作性：調査した範囲では報告は得られていない 呼吸器感作性：調査した範囲では報告は得られていない
エ 反復投与毒性（生殖毒性／遺伝毒性／発がん性／神経毒性は別途記載）	NOAEL＝7.48 mg/L（1,600 ppm） 根拠：F344ラット（1群雌雄各10匹）に、0、0.93、2.62、7.48 mg/L（0、200、560、1,600 ppm）のノルマルーオクタン（純度97%、不純物（0.01%v/v未満）として芳香族炭化水素、ベンゼン、オレフィン、酸素及びメタノールを含む）を6時間／日、5日間／週、13週間吸入ばく露させた試験（OECDガイドラインTG 413準拠）で、すべてのばく露群で死亡及び毒性徴候はみられなかった。摂餌量はばく露12週間後の1,600 ppm群で減少がみられた。体重は、雄では1,600 ppm群で200 ppm群と比較し減少、雌では560 ppm群で200 ppmに比較し減少がみられたが、濃度依存性の変化はなかった。臓器重量には、雌雄ともに濃度依存性の変化はみられなかった。一般血液検査も、雌雄ともに濃度依存性の変化はみられなかった。凝固・線溶検査は、雄ではプロトロンビン時間（PT）及び活性化部分トロンボプラスチン時間（APTT）がすべてのばく露群で対照群と差はなかったが、雌ではAPTTが560及び1,600 ppm群で対照群に比較し増加した。血液生化学的検査では、雄の200 ppm以上の群の総コレステロール及び1,600 ppm群のアルブミンで高値がみられたが、これ以外は濃度依存性の変化はなかった。眼科的検査及び尿検査も変化はみられなかった。病理組織学的検査では、非特異的变化として肝臓、腎臓、肺及び精巣上体に、炎症細胞の僅か～軽度の浸潤及び胸腺の脱顆粒（thymus degranulation）がすべての群の数匹の動物でみられたが、濃度依存性の変化はみられなかった。腎臓に限局性の石灰化がすべての雌にみられたが、560 ppm 群は対照群と比較してサイズ及び数が僅かに増加した。すべての変化は対照群とばく露群で等しく分布した。著者らは、摂餌量、体重及び血液生化学検査（総コレステロール及びアルブミン）の変化、並びに炎症細胞の浸潤及び腎臓の限局性の石灰化は、ノルマルーオクタンのばく露濃度との関連がなく、正常範囲であったとし、NOAELは7.48 mg/L（1,600 ppm）以上とした。 不確実係数：10 根拠：種差（10） 評価レベル：120 ppm 計算式：$1,600 \times 6/8 \times 1/10 = 120 \text{ ppm}$
オ 生殖毒性	生殖毒性：判断できない 根拠：調査した範囲では報告は得られていない
カ 遺伝毒性	遺伝毒性：判断できない 根拠：細菌を用いた復帰突然変異試験で一件の陰性報告があったが、<i>in vivo</i>試験及びヒトにおける報告がない。

キ 発がん性	発がん性：ヒトに対する発がん性は判断できない 根拠：調査した範囲では報告は得られていない
ク 神経毒性	神経毒性：あり 根拠：ヒト及びマウスにおいて、オクタンは麻酔作用を有する。マウスにおいて神経毒性が報告されている。 NOAEL=2,000 ppm 根拠：CF1マウスに、ノルマルーオクタンを段階的に増加させて（100～7,000 ppm）4時間吸入ばく露させ、あるいは、500～7,000 ppmの一定濃度を吸入ばく露させ、正の強化子（報酬）を用いた光刺激課題に対する学習行動パターンを検討する試験が行われた。反応は、段階的濃度では1,000 ppm、一定濃度では2,000 ppmまで対照群と変わらなかったが、更に高濃度では濃度依存的に低下がみられ、7,000 ppmでは全く反応がみられなかった。 不確実係数：10 根拠：種差（10） 評価レベル：100 ppm 計算式：2,000 ppm × 4/8 × 1/10 = 100 ppm
ケ 許容濃度の設定	ACGIH TLV-TWA：300 ppm（1976年設定） 根拠：オクタン及びその異性体の職業ばく露に対して、TLV-TWA 300 ppmが勧告される。この値は粘膜刺激と高濃度における麻酔作用の可能性を最小化することを意図している。このTLVの根拠は、オクタン異性体を吸入したヒトと動物の急性反応の比較及び他のパラフィン系炭化水素の類似性に基づいている（ヘプタン、ヘキサン（ノルマルーヘキサン以外の異性体）及びペンタンのTLV 文書参照）。Skin、SENあるいは発がん性の表記を勧告する十分なデータはない。TLV-STELは、オクタン混合物の引火性のため勧告されないが、peak excursionは爆発限界の10%以下あるいは約1,000 ppmに管理されなければならない。 日本産業衛生学会 許容濃度：300 ppm（1989年提案） 根拠：許容濃度設定に利用しうるオクタンの慢性ばく露に関する資料が乏しく数値の設定は困難であるが、急性毒性に関する同系列の炭化水素類との毒性比較やわが国の許容濃度としてブタン500 ppm、ペンタン300 ppmを採用していることなどから、オクタンの許容濃度として、300 ppm（1,400 mg/m³）を採用するよう提案する。 DFG MAK：500 ppm（1961年設定） 根拠：ヒト及び動物のいくつかのデータから、職場におけるオクタン異性体ばく露の重要な影響は、中枢神経抑制及び粘膜刺激である。オクタン異性体の反復ばく露の研究はない。このため、MAK値は同族体のノルマルーヘプタン及びノルマルーノ

	ナンとの構造類似性に基づいて評価する必要がある。 短鎖のノルマルーヘプタンのMAK値は500 ppmである（文書”ノルマルーヘプタン”1998年英語版参照）。ラットの90日間吸入試験（6時間／日、5日間／週）において、ノルマルーノナンのNOEC（無影響濃度）は590 ppmとされ、次に高い濃度の1,600 ppmでは、体重増加の抑制がみられ、ばく露中に中枢神経抑制、流涎及び流涙の兆候がみられた。組織学的検査では病理学的所見はみられなかった（Carpenter et al. 1978）。ノルマルーオクタンの急性刺激効果は、ノルマルーヘプタンに比較し顕著ではなく、中枢神経作用が動物で2,000 ppmのノルマルーオクタンのばく露後数時間に観察された。ノルマルーオクタンの急性影響と、より短鎖及び長鎖の構造類似物の反復ばく露後の毒性の比較から、ノルマルーオクタンのMAK値500 ppmを下げる必要性は示唆されていない。2,5-ジメチルヘキサンと主にC8脂肪族を含む混合物の短期試験では、ノルマルーオктタンよりも顕著な全身効果はみられなかった。したがって、すべてのオクタン異性体は、同様の作用を有すると仮定できる。 したがって、MAK値500 ppmは、トリメチル異性体（文書“トリメチルペンタン（全ての異性体）”2014年英語版参照）を除いて、他のオクタン異性体にも暫定的に適用される。ヒトにおける中枢神経抑制及び粘膜刺激の閾値を検討した研究は、MAK値の確認に参考になる。 NIOSH REL : TWA 75 ppm、C 385 ppm [15分] OSHA PEL : TWA 300 ppm、STEL 375 ppm HSE WEL : 設定なし AIHA WEEL : 設定なし
--	--

有害性評価書

物質名：ノルマルーオクタン

1. 化学物質の同定情報 (ICSC 1997)

名 称：ノルマルーオクタン

別 名：オクタン、OCTANE、n-Octane

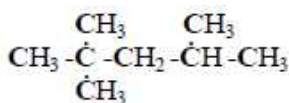
化 学 式：C₈H₁₈CH₃-CH₂-CH₂-CH₂-CH₂-CH₂-CH₂-CH₃

分 子 量：114.22

CAS番号：111-65-9

労働安全衛生法施行令別表9（名称等を表示し、又は通知すべき危険物及び有害物）第115号

ノルマルーオクタン（以下n-オクタンと略す）は、炭素数8の直鎖状炭化水素で、n-オクタンを含めて15個の構造異性体及び3個の立体異性体がある。オクタンはn-オクタンを指す場合（日本産業衛生学会文書）とn-オクタン及び異性体を総称する場合（ACGIH文書）がある。なお、イソオクタンは分岐を有する炭化水素の総称であるが、三つの分岐を有する2,2,4 -トリメチルペンタン（CAS番号：540-84-1）（下図）を指す場合もある。



2. 物理化学的情報

(1) 物理化学的性状 (ICSC 1997)

外観：特徴的な臭気のある、無色の液体

引火点 (C.C.) : 13°C

比重 (水=1) : 0.70

発火点 : 220°C

沸点 : 126°C

爆発限界 (空気中) : 1.0~6.5 vol%

蒸気圧 : 1.33 kPa (20°C)

溶解性 (水) : 溶けない

蒸気密度 (空気=1) : 3.94

オクタール/水分配係数 log Pow : 4.00~5.18

融点 : -56.8°C

換算係数 :

1 ppm = 4.67 mg/m³ (25°C)1 mg/m³ = 0.214 ppm (25°C)

(2) 物理的・化学的危険性 (ICSC 1997)

ア. 火災危険性 : 引火性が高い。

イ. 爆発危険性 : 蒸気/空気の混合気体は爆発性である。

ウ. 物理的危険性 : この蒸気は空気より重く、地面あるいは床に沿って移動することがある。

遠距離引火の可能性はある。流動、攪拌などにより、静電気が発生することがある。

エ. 化学的危険性: 強酸化剤と反応し、火災や爆発の危険をもたらす。ある種のプラスチック、ゴム、被膜剤を侵す。

3. 生産・輸入量／使用量／用途（経産省 2016）（ACGIH 2001）

製造・輸入量：6,000 t

用途：n-オクタンは有機合成及び共沸蒸留の溶剤として用いられる。

製造業者：—

4. 健康影響

【体内動態（吸収・分布・代謝・排泄）】

吸収・分布（MAK 2004）

- ・オクタン異性体のヒトにおける肺吸収のデータはない。少なくともn-オクタンでは、n-ヘキサンあるいはn-ヘプタンの肺吸収と大きな差はなく20%位と仮定できる。
- ・雄F344ラットに1及び350 ppmの¹⁴C標識n-オクタンを2時間吸入ばく露した結果、1 ppm/1分間ばく露あたりの吸収率は、各々、6.1及び3.4 nmol/kg体重であった。
- ・F344ラットにn-オクタン、2,3,4-トリメチルペンタン及びテトラメチルブタンをばく露した比較試験において、吸収速度は分岐の増加とともに減少した。
- ・ラットに2,2,4-トリメチルペンタンを経口投与した場合、速やかにかつ完全に吸収された。したがって、他のオクタン異性体は、経口投与後よく吸収されると仮定できる。
- ・液体のn-オクタンの皮膚透過速度を、単離ラット皮膚を用いて検討した結果、0.56 ng/cm²/hであった。これはn-オクタンがほとんど皮膚に透過しないことを示している。
- ・n-オクタンの気相とヒトあるいはラット組織ホモジネート間の分配係数（37℃）並びにラット及びマウスにおけるn-オクタンの吸入試験から、オクタン異性体は主に体脂肪に蓄積することが示された。
- ・ラットに100 ppmのn-オクタンを3日間（12時間／日）ばく露後の体脂肪中のn-オクタン濃度は、血液より約100倍、腎臓より約15倍、脳より約10倍高かった。

代謝・排泄（MAK 2004）

- ・雌雄F344ラットに1,400 mg /kg体重のn-オクタンを14日間隔日経口投与した場合、尿中代謝物として2-オクタノール、3-オクタノール、5-オキソヘキサン酸と6-オキソヘプタン酸が検出された。主要代謝物は、雌では2-オクタノール、雄では5-オキソヘキサン酸であった。ケトン、ジケトン及びジオールは検出されなかった。したがって、γ-ジケトンの代謝生成によって起こるn-ヘキサンの神経毒性と同様の神経毒性は予想されない。
- ・ラット肝ミクロソームとn-オクタンをインキュベート後、1-オクタノールが主な代謝物として同定された。1-オクタノールはグルクロン酸抱合あるいは更に酸化される。
- ・雄F344ラットに、1 ppm及び350 ppmの¹⁴C標識n-オクタンを2時間吸入ばく露した結果、吸収された放射能の約85%がばく露終了後30時間以内に排泄され、呼気中に半分、尿中に半分であった。呼気はCO₂が主であった。ばく露後70時間では吸収された放射能の約5%と2%がラットの体内に残存した。

(1) 実験動物に対する毒性

ア. 急性毒性

致死性

実験動物に対するn-オクタンの急性毒性試験結果を以下にまとめる (RTECS 2009)

(産業医学 1989)。

	マウス	ラット	ウサギ
吸入、LC ₅₀	LCLo 80,000 mg/m ³ (17,120 ppm) /2 h	118,000 mg/m ³ (25,252 ppm) /4h LCLo > 23.36 mg/L (5,000 ppm) /4h	情報なし
経口、LD ₅₀	情報なし	LD ₁₀₀ 0.2 mL (140 mg) /ラット雄	情報なし
経皮、LD ₅₀	情報なし	情報なし	情報なし

健康影響

- ・ マウスにおけるオクタンの麻酔濃度は 3,000 ppm である (産業医学 1989)。
- ・ マウスに 6,600～13,700 ppm のオクタンをばく露すると、30～90 分で麻酔が認められる (産業医学 1989)。
- ・ マウスにオクタンを吸入させると、31 mg/L では 87 分で横位となり、44 mg/L では 25 分で反射消失が生ずるが、いずれもばく露を止めると回復した (産業医学 1989)。
- ・ マウスで横位になるオクタンの最小ばく露濃度は 35 mg/L、反射消失を生ずる最小ばく露濃度は 50 mg/L である (産業医学 1989)。
- ・ 雄ラットの肺に 0.2 mL の n-オクタンが入った場合、短時間に心停止、呼吸麻痺、窒息を生じ、痙攣を起こして死亡した (産業医学 1989)。
- ・ F344 ラット (雌雄各 5 匹/群) に 0、2.34、11.68、23.36 mg/L (0、500、2,500、5,000 ppm) の n-オクタン (純度 97%、不純物 (0.01%v/v 未満) には、芳香族炭化水素、ベンゼン、オレフィン、酸素及びメタノールを含む) を 4 時間吸入ばく露した (OECD ガイドライン TG 403 準拠)。各ばく露チャンバーの n-オクタン濃度は目標濃度の範囲内であった。5,000 ppm 群の雌雄で嗜眠性がみられたが、翌日にはすべての動物は正常に戻った。すべてのばく露群で死亡はみられず、体重も対照群と差はなかった。ばく露後 15 日目の剖検時の肉眼的検査で n-オクタンに関連した異常はみられなかった (Sung et al. 2010)。

イ. 刺激性及び腐食性

- ・ 調査した範囲内では、報告はない。

ウ. 感作性

- ・ 調査した範囲内では、報告はない。

エ. 反復投与毒性 (生殖毒性、遺伝毒性、発がん性、神経毒性は別途記載)

112 吸入ばく露

113 ・F344ラット（雌雄各10匹／群）に、0、0.93、2.62、7.48 mg/L（0、200、560、1,600 ppm）
114 のn-オクタン（純度97%、不純物（0.01%v/v未満）には、芳香族炭化水素、ベンゼン、
115 オレフィン、酸素及びメタノールを含む）を6時間／日、5日間／週、13週間吸入ばく露
116 した（OECDガイドラインTG 413準拠）。各ばく露チャンバーのn-オクタン濃度は目標
117 濃度の範囲内であった。すべてのばく露群で死亡及び毒性徴候はみられなかった。摂餌
118 量はばく露12週間後の1,600 ppm群で減少がみられた。体重は、雄では1,600 ppm群で200
119 ppm群と比較し減少、雌では560 ppm 群で200 ppmに比較し減少がみられたが、濃度依
120 存性の変化はなかった。臓器重量には、雌雄ともに濃度依存性の変化はみられなかった。
121 一般血液検査も、雌雄ともに濃度依存性の変化はみられなかった。凝固・線溶検査は、
122 雄ではプロトロンビン時間（PT）及び活性化部分トロンボプラスチン時間（APTT）が
123 すべてのばく露群で対照群と差はなかったが、雌ではAPTTが560及び1,600 ppm群で対照
124 群に比較し増加した。血液生化学的検査では、雄の200 ppm以上の群の総コレステロー
125 ル及び1,600 ppm群のアルブミンで高値がみられたが、これ以外は濃度依存性の変化はな
126 かった。眼科的検査及び尿検査も変化はみられなかった。病理組織学的検査では、非特
127 異的变化として肝臓、腎臓、肺及び精巣上体に、炎症細胞の僅か～軽度の浸潤及び胸腺
128 の脱顆粒（thymus degranulation）がすべての群の数匹の動物でみられたが、濃度依存性
129 の変化はみられなかった。腎臓に限局性の石灰化がすべての雌にみられたが、560 ppm
130 群は対照群と比較してサイズ及び数が僅かに増加した。すべての変化は対照群とばく露
131 群で等しく分布した。著者らは摂餌量、体重及び血液生化学検査（総コレステロール及
132 びアルブミン）の変化並びに炎症細胞の浸潤及び腎臓の限局性の石灰化は、n-オクタン
133 のばく露濃度との関連がなく、正常範囲であったとし、NOAELは7.48 mg/L（1,600 ppm）
134 以上とした（Sung et al. 2010）。

135 経口投与／経皮投与／その他の経路等

136 ・F344ラット（雄6匹、雌7匹）に1,400mg/kg体重のn-オクタンを14日間隔日経口投与した
137 が、腎臓の傷害はみられなかった（MAK 2004）。
138
139 ・アルビノラット（雌6～10匹）に710 mg/kg体重のn-オクタンを2あるいは7日間連日腹腔
140 内投与した結果、肝臓の種々の異物代謝酵素活性（benzo[a]pyrene hydroxylase,
141 benzphetamine-N-demethylase, p-nitroanisole-O-demethylase, glutathione-S-transferase）の阻
142 害がみられ、さらに、肝臓中のSH基の減少、脂質過酸化の増加、遊離コレステロールの
143 増加、総コレステロール及びエステル化コレステロールの減少がみられた。肝臓、脾臓
144 及び骨髄中のALP活性の増加がみられた。7日間投与後の血清で、総タンパク質、アル
145 ブミン及びコレステロール、アセチルコリンエステラーゼ及びカルボキシルエステラー
146 ゼ活性の減少がみられた（MAK 2004）。

147 オ．生殖毒性

148 ・調査した範囲内では、報告はない。

150 カ．遺伝毒性

- ・n-オクタンは、細菌を用いた復帰突然変異試験においてS9mix添加の有無に関わらず陰性であった（Kim et al. 2010）。その他の遺伝毒性に関する報告は、調査した範囲内ではなかった。

試験方法		使用細胞種／動物種・S9の有無・濃度／用量	結果
<i>In vitro</i>	復帰突然変異試験	ネズミチフス菌TA98、TA100、TA1535、TA1537 大腸菌WP2 <i>uvrA</i> 312.5～5,000 µg/plate (±S9)	—

—：陰性

キ．発がん性

吸入ばく露

- ・調査した範囲内では、報告はない。

（参考）

- ・F344ラット（雌雄各100匹／群）及びB6C3F1マウス（雌雄各100匹／群）に、0、67、292、2,056 ppmの2%のベンゼンを含む無鉛ガソリンを2年間吸入ばく露した（ガソリン中、C8炭化水素は16.73%含まれ、オクタン異性体が4.98%、4個のトリメチル異性体の合計が11.75%であった）。雄ラットの腎臓に腺腫と腺がんがみられた（対照群：所見なし、67 ppm群：腺腫1、292 ppm群：腺がん2、腺腫2、肉腫1、2,056 ppm群：腺がん6、腺腫1）。雌マウスの肝臓に腺腫及びがんがみられた（対照群：14%、67 ppm群：19%、292 ppm群：21%、2,056 ppm群：48%）（MacFarland et al. 1984）（MAK 2004）。

ク．神経毒性

吸入ばく露

- ・マウスにおけるオクタンの麻酔濃度は3,000 ppmである（産業医学 1989）。
- ・マウスに6,600～13,700 ppmのオクタンをばく露すると、30～90分で麻酔が認められる（産業医学 1989）。
- ・マウスにオクタンを吸入させると、31 mg/Lでは87分で横位となり、44 mg/Lでは25分で反射消失が生ずるが、いずれもばく露を止めると回復した（産業医学 1989）。
- ・マウスで横位になるオクタンの最小ばく露濃度は35 mg/L、反射消失を生ずる最小ばく露濃度は50 mg/Lである（産業医学 1989）。
- ・Wag/RijCrIbRラット雄25匹に0、1,400、4,200、14,000 mg/m³のn-オクタンを8時間／日、3日間吸入ばく露した結果、いずれのばく露群においても神経行動学的な影響（自発運動量、機能観察総合評価、視覚弁別課題学習）はみられなかった（SIDS 2010）。
- ・CF1マウスに4時間、n-オクタンを100～7,000 ppmに段階的に増加させて吸入ばく露、あるいは500～7,000 ppmの一定濃度を吸入ばく露し、正の強化子（報酬）を用いた光刺激課題に対する学習行動パターンを検討した結果、反応は、段階的濃度では1,000 ppm、一定濃度では2,000 ppmまで対照群と変わらなかったが、更に高濃度では濃度依存的に低下がみられ、7,000 ppmでは全く反応がみられなかった（MAK 2004）。

- 188 • CF1マウスに4時間、n-ペンタン～n-オクタンのアルカンを100～7,000 ppmに段階的に増
189 加させて吸入ばく露し、正の強化子（報酬）を用いた光刺激課題に対する学習行動パタ
190 ーンを比較した結果、鎖長が増加するとともに反応の低下がみられ、EC₅₀はn-オクタン
191 2,500 ppm、ヘプタン3,900 ppm、ヘキサン7,000 ppm、n-ペンタン36,000 ppmであった（MAK
192 2004）。

193
194 ケ．その他の試験

- 195 • シリアンハムスター胚細胞を0.03～0.3 mM（3.426～34.26 μg/mL）のn-オクタンで処理し
196 たが、形質転換頻度の増加はみられなかった（MAK 2004）。

197
198 （2）ヒトへの影響（疫学調査及び事例）

199 ア．急性毒性

- 200 • オクタンの致死量は13,500 ppmと報告されている（ACGIH 2001）。
201 • オクタンの嗅覚閾値は、48 ppmと150 ppmが報告されている（ACGIH 2001）。
202 • オクタンの麻酔作用は、10,000 ppmあるいは8,000 ppmと報告されている。これはヘプタ
203 ンの麻酔作用と同等あるいは2倍と推定される（ACGIH 2001）。
204 • IDLH（Immediately Dangerous to Life or Health）として、1,000 ppmが勧告されている
205 （NIOSH）（2016/6/20検索）。

206
207 イ．刺激性及び腐食性

- 208 • ペンタン～オクタンの揮発性炭化水素類は、粘膜に軽度の刺激を示し、刺激の強さは炭
209 素鎖数の長さにより増加する（産業医学 1989）。
210 • オクタン蒸気は眼、鼻及び喉に、オクタン液体は皮膚及び眼に刺激性を有する（CHRIS
211 1984-5）（HSDB）（2016/06/24検索）。
212 • ボランティアにおいて、オクタン液体を前腕部に1時間、太腿部に5時間適用した結果、
213 適用部位に紅斑、充血、炎症、着色が生じ、熱感や痒みを伴った。5時間適用では痛みを
214 伴う水疱形成が見られたが、回復性を示した（HSDB）（2016/06/24検索）。

215
216 ウ．感作性

- 217 • 調査した範囲内では、報告はない。

218
219 エ．反復ばく露毒性（生殖毒性、遺伝毒性、発がん性、神経毒性は別途記載）

- 220 • 調査した範囲内では、報告はない。

221
222 オ．生殖毒性

- 223 • 調査した範囲内では、報告はない。

224
225 カ．遺伝毒性

- 226 • 調査した範囲内では、報告はない。

228 キ. 発がん性
229 発がんの定量的リスク評価
230 ・ (IRIS) (WHO/AQG-E 2000) (WHO/AQG-G 2005) (CalEPA 2011) に、ユニットリ
231 スクに関する情報なし (2016/06/20検索)。
232
233 発がん性分類
234 IARC : 情報なし
235 産衛学会 : 情報なし
236 EU CLP : 情報なし
237 NTP 14thRoc : 情報なし
238 ACGIH : 情報なし
239 DFG : 情報なし
240
241 ク. 神経毒性
242 ・ オクタンの麻酔作用は、10,000 ppmあるいは8,000 ppmと報告されている。これはヘプタ
243 ンの麻酔作用と同等あるいは2倍と推定される (ACGIH 2001)。
244
245 (3) 許容濃度の設定
246 ACGIH TLV-TWA : 300 ppm (1,401 mg/m³) (1976年設定)
247 根拠 :
248 オクタン及びその異性体の職業ばく露に対して、TLV-TWA 300 ppmが勧告される。
249 この値は粘膜刺激と高濃度における麻酔作用の可能性を最小化することを意図して
250 いる。このTLVの根拠は、オクタン異性体を吸入したヒトと動物の急性反応の比較及
251 び他のパラフィン系炭化水素の類似性に基づいている (ヘプタン、ヘキサン (n-ヘキ
252 サン以外の異性体) 及びペンタンのTLV文書参照)。Skin、SENあるいは発がん性の
253 表記を勧告する十分なデータはない。TLV-STELは、オクタン混合物の引火性のため
254 勧告されないが、peak excursionは爆発限界の10%以下あるいは約1,000 ppmに管理さ
255 れなければならない (ACGIH 2001)。
256
257 日本産業衛生学会 : 300 ppm (1,400 mg/m³) (1989年提案)
258 根拠 :
259 許容濃度設定に利用しうるオクタンの慢性ばく露に関する資料が乏しく数値の設定
260 は困難であるが、急性毒性に関する同系列の炭化水素類との毒性比較やわが国の許容
261 濃度としてブタン500 ppm、ペンタン300 ppmを採用していることなどから、オクタン
262 の許容濃度として、300 ppm (1,400 mg/m³)を採用するよう提案する (産業医学 1989)。
263
264 DFG MAK : 500 ppm (1961年設定)
265 根拠 :
266 ヒト及び動物のいくつかのデータから、職場におけるオクタン異性体ばく露の重要
267 な影響は、中枢神経抑制及び粘膜刺激である。オクタン異性体の反復ばく露の研究は

ない。このため、MAK値は同族体のn-ヘプタン及びn-ノナンとの構造類似性に基づいて評価する必要がある。

短鎖のn-ヘプタンのMAK値は500 ppmである（文書“n-ヘプタン”1998年英語版参照）。ラットの90日間吸入試験（6時間／日、5日間／週）において、n-ノナンのNOEC（無影響濃度）は590 ppmとされ、次に高い濃度の1,600 ppmでは、体重増加の抑制がみられ、ばく露中に中枢神経抑制、流涎及び流涙の兆候がみられた。組織学的検査では病理学的所見はみられなかった（Carpenter et al. 1978）。n-オクタンの急性刺激効果は、n-ヘプタンに比較し顕著ではなく、中枢神経作用が動物で2,000 ppmのn-オクタンのばく露後数時間に観察された。n-オクタンの急性影響と、より短鎖及び長鎖の構造類似物の反復ばく露後の毒性の比較から、n-オクタンのMAK値500 ppmを下げる必要性は示唆されていない。2,5-ジメチルヘキサンと主にC8脂肪族を含む混合物の短期試験では、n-オクタンよりも顕著な全身効果はみられなかった。したがって、すべてのオクタン異性体は、同様の作用を有すると仮定できる。

したがって、MAK値500 ppmは、トリメチル異性体（文書“トリメチルペンタン（全ての異性体）”2014年英語版参照）を除いて、他のオクタン異性体にも暫定的に適用される。ヒトにおける中枢神経抑制及び粘膜刺激の閾値を検討した研究は、MAK値の確認に参考になる。

気道の局所刺激効果はそれほど顕著ではないが（Kristiansen and Nielsen 1988）、準麻酔（prenarcotic）効果は、n-ヘプタンよりやや強いため（Glowa 1991）、n-オクタンの全身作用は局所作用より重要であり、ピークばく露限度カテゴリーIIに収載された。ピークばく露レベルで中枢神経作用は予想されないため、オクタン異性体はExcursion factor 2が設定された。

オクタン異性体の生殖毒性に関するデータはないため、MAK及びBAT値リストのsection IIcに収載された。

*In vitro*試験で、n-オクタンは適切量で皮膚に浸透しなかった。したがって、オクタン異性体は“H”に指定されない。

ヒト又は動物のいずれにおいても感作性のデータはない。構造から感作性が疑われるにもかかわらず、オクタン異性体によるばく露が証明されたヒトで感作性はみられていないため、“Sh”（皮膚感作性を有する物質）あるいは“Sa”（気道感作の危険性を有する物質）の指定の必要はない。

オクタン異性体のいずれにおいても遺伝毒性の試験結果はない。シリアンハムスター胚細胞を用いた細胞形質転換試験で、n-オクタン及び2-メチルヘプタンは形質転換の頻度を増加させなかった。トリメチルペンタン異性体でみられた肝細胞に対する増殖促進効果（文書“トリメチルペンタン（全ての異性体）”、2014年英語版参照）は、他のオクタン異性体に当てはめることはできない。したがって発がん物質のカテゴリーに分類できない。

生殖細胞変異原性物質のカテゴリー分類を証明するデータはない（MAK 2004）。

NIOSH REL : TWA 75 ppm (350 mg/m³)、C 385 ppm (1,800 mg/m³) [15分]

OSHA : TWA 300 ppm、STEL 375 ppm

UK HSE WEL : 設定なし

OARS WEEL : 設定なし

引用文献

- (ACGIH 2001) American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) : 2015 TLVs and BELs with 7th Edition Documentation CD-ROM
- (ACGIH 2015) American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) : TLVs and BELs (Booklet 2015)
- (CalEPA 2011) California EPA : “Hot Spots Unit Risk and Cancer Potency Values” (updated 2011) (https://www.oehha.ca.gov/air/hot_spots/2009/AppendixA.pdf)
- (CHRIS 1984-5) U.S. Coast Guard, Department of Transportation. The Chemical Hazards Response Information System (CHRIS) Hazardous Chemical Data. Volume II (1984-5)
- (EU CLP) The European Chemicals Agency (ECHA) : Harmonised classification - Annex VI of Regulation (EC) No 1272/2008 (CLP Regulation) (<http://echa.europa.eu/information-on-chemicals/cl-inventory-database/-/discli/details/44350>)
- (HSDB) Hazardous Substances Data Bank (HSDB) , U.S. National Library of Medicine, TOXINET, N-OCTANE (<https://toxnet.nlm.nih.gov/cgi-bin/sis/search2/f?./temp/~QD85bU:1>)
- (IARC) IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans. List of classifications, Volumes 1-112. (http://monographs.iarc.fr/ENG/Classification/latest_classif.php)
- (ICSC 1997) 国際化学物質安全性カード (ICSC) 日本語版 オクタン ICSC番号0933 (1997) (<http://www.nihs.go.jp/ICSC/icssj-c/icss0933c.html>)
- (IRIS) U.S. Environmental Protection Agency. Integrated Risk Information System (IRIS) . A-Z List of Substances (http://cfpub.epa.gov/ncea/iris/index.cfm?fuseaction=iris.showSubstanceList&list_type=alpha&view=all)
- (Kim et al. 2010) Kim SJ, Rim KT, Kim HY, Yang JS. Mutagenicity of octane and tetrasodium pyrophosphate in bacterial reverse mutation (Ames) test. J Toxicol Sci. 35 : 555-62 (2010)
- (MacFarland et al.1984) MacFarland HN, Ulrich CE, Holdsworth CE, Kitchen DN, Halliwell WH, Blum SCA chronic inhalation study with unleaded gasoline vapor. J Amer Coll Toxicol 3 :231-248 (1984)
- (MAK 2004) Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) : Octane and its Isomers (except trimethylpentane isomers) [MAK Value Documentation, 2004] (<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/3527600418.mb0221isme3814/pdf>)
- (MAK 2015) Deutsche Forschungsgemeinschaft : List of MAK and BAT Values 2015 (<http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/9783527695539.oth1/pdf>)
- (NIOSH) NIOSH : NIOSH Pocket Guide to Chemical Hazards (<http://www.cdc.gov/niosh/npg/default.html>)
- (NTP 2016) National Toxicology Program (NTP) : 14th Report on Carcinogens (2016) (<http://ntp.niehs.nih.gov/pubhealth/roc/index-1.html>)

- 348 • (SIDS 2010) Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) : SIDS Initial
349 Assessment Report For SIAM 30, C7-C9 Aliphatic Hydrocarbon Solvents, SIDS Dossier (2010)
350 ([http://webnet.oecd.org/HPV/UI/SIDS_Details.aspx?key=e1b8d49f-5be8-4738-9954-355dbc27050e](http://webnet.oecd.org/HPV/UI/SIDS_Details.aspx?key=e1b8d49f-5be8-4738-9954-355dbc27050e&idx=0)
351 &idx=0)
- 352 • (Sung et al. 2010) Sung JH, Choi BG, Kim HY, Baek MW, Ryu HY, Kim YS, Choi YK, Yu IJ, Song KS.
353 Acute and subchronic inhalation toxicity of n-octane in rats. Saf Health Work. 1 : 192-200 (2010) .
- 354 • (OSHA 1988) Occupational Safety and Health Administration (OSHA) : 1988 OSHA PEL Project
355 Documentation, OCTANE
356 (<https://www.cdc.gov/niosh/pel88/111-65.html>)
- 357 • (RTECS 2009) RTECS : Registry of Toxic Effects of Chemical Substances. octane (2009)
358 (<https://www.cdc.gov/niosh-rtecs/RG802C80.html>)
- 359 • (WHO/AQG-E) WHO “Air Quality Guidelines for Europe : Second Edition”, (2000)
360 (<http://www.euro.who.int/document/e71922.pdf>)
- 361 • (WHO/AQG-G) WHO “Air Quality Guidelines – global update 2005
362 (http://whqlibdoc.who.int/hq/2006/WHO_SDE_PHE_OEH_06.02_eng.pdf)
- 363 • (産業医学1989) 日本産業衛生学会 (JSOH) : 許容濃度度暫定値 (1989) の提案理由、産業医
364 学31巻4号278-300頁 (1989)
- 365 • (産衛 2016) 日本産業衛生学会 (JSOH) : 許容濃度等の勧告 (2016年度)、産業衛生学雑誌58
366 巻5号 (2016)
- 367 • (経産省 2016) 経済産業省 : 一般化学物質等の製造・輸入数量 (H26年度実績)

ノルマルーオクタンノばく露作業報告集計表

作業の種類		用途											事業場数※	作業数	年間製造・取扱い量						作業1回当たりの製造・取扱い量			対象物等の物理的性状					対象物等の温度						一日当たりの作業時間						ばく露作業従事者数				発散抑制措置の状況 (2つまで複数回答可)					
		① 対象物の製造	② 他の製剤等の原料として使用	③ 触媒又は添加剤として使用	④ 溶剤・希釈又は溶媒として使用	⑤ 洗浄を目的とした使用	⑥ 表面処理又は防錆を目的とした使用	⑦ 顔料・染料、塗料又は印刷インキとして使用	⑧ 除草、殺菌、剥離等を目的とした使用	⑨ 試験分析用の試薬として使用	⑩ 接着を目的とした使用	⑪ 建材の原料として使用			⑫ その他	① 500kg未満	② 500kg以上1t未満	③ 1t以上10t未満	④ 10t以上100t未満	⑤ 100t以上1000t未満	⑥ 1000t以上	① 1kg未満 又は1ℓ未満	② 1kg以上1t未満 又は1ℓ以上1kℓ未満	③ 1t以上 又は1kℓ以上	① ペレット状の固体	② 結晶又は粒状の固体	③ 微細・軽量パウダー状の固体	④ 液体（練粉、液状混合物を含む）	⑤ 気体	① 0℃未満	② 0℃以上25℃未満	③ 25℃以上50℃未満	④ 50℃以上100℃未満	⑤ 100℃以上150℃未満	⑥ 150℃以上	① 15分未満	② 15分以上30分未満	③ 30分以上1時間未満	④ 1時間以上3時間未満	⑤ 3時間以上5時間未満	⑥ 5時間以上	① 5人未満	② 5人以上10人未満	③ 10人以上20人未満	④ 20人以上	① 密閉化設備	② 局所排気装置	③ ブッシュアップル	④ 全体換気装置	⑤ その他
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		1	2	3	4	5	6	1	2	3	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5		
30 印刷の作業	30																																																	
31 掻き落とし、剥離又は回収の作業	31				1								1	1			1				1					1			1					1					1			1			1					
32 乾燥の作業	32																																																	
33 計量、配合、注入、投入又は小分けの作業	33	5	6		2							1	11	14	1	2	5	5	1		2	9	3				14			12	2				5	3	3	2	1		13	1			3	9		1	3	
34 サンプルング、分析、試験又は研究の業務	34	39	53		3	1		1		2		10	28	109	32	6	15	6	2	48	90	19		1		1	107		3	33	70		3		103	4	2				46	10		53	9	32		27	58	
35 充填又は袋詰め作業	35		5		1							103	64	109	12	5	16	26	45	5	4	58	47				108	1		105	4			49	1	12	21	26		65	30	12	2	78	57		1	16		
36 消毒、滅菌又は燻蒸の作業	36																																																	
37 成型、加工又は発泡の作業	37																																																	
38 清掃又は廃棄物処理の作業	38	1	4			1						1	5	7	2		1	1		3	4	3				7		2	4	1				3		4			7					1	6					
39 接着の作業	39										2		2	2		1	1				2					2			2								1		1			1		1						
40 染色の作業	40																																																	
41 洗浄、払しょく、浸漬又は脱脂の作業	41					7						6	7	2	3	1	1			5	2				7			7							2	3	2			1	4		2		3	2	3			
42 吹付け塗装以外の塗装又は塗布の作業	42				1				1				2	2	1		1				2				2			2					1			1			1			1		1		1				
43 鑄造、熔融又は湯出しの作業	43																																																	
44 破碎、粉碎又はふるい分けの作業	44																																																	
45 はんだ付けの作業	45																																																	
46 吹付けの作業	46				1		3		1				2	5	4		1				4	1				5			5					3				1	1	2	1		2		1		3			
47 保守、点検、分解、組立又は修理の作業	47	2	9										3	11			4	3		4	7	4				11			8	3					3		8		3						11					
48 めっき等の表面処理の作業	48																																																	
49 ろ過、混合、攪拌、混練又は加熱の作業	49				1						1		2	2			1	1				2				2			1	1						1		1		1			2		2					
50 その他	50				1							3	4	4				2	2		1	1	2				4			3	1					1	2		2	2		2	2	1		1				
合計 (%表示は全作業における割合)		47	77		11	9	3	1	2	2	3		118	107	273	20%	6%	17%	16%	18%	22%	44%	37%	19%	0%		0%	99%	0%	2%	67%	30%		1%		61%	5%	9%	13%	11%	1%	54%	19%	5%	22%	27%	32%		11%	30%

※ 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ので、実際の事業場数より多くなっている。ただし、合計欄は実事業場数。

ノルマルーオクタン標準測定分析法

化学式：C ₈ H ₁₈	分子量：114.23	CASNo：111-65-9
許容濃度等： 日本産業衛生学会 許容濃度：300 ppm (1989年設定) ACGIH TLV-TWA：300 ppm (1976年設定) DFG MAK：500 ppm (1961年設定) NIOSH REL：TWA 75 ppm、C 385 ppm [15分] OSHA PEL：TWA 300 ppm、STEL 375 ppm HSE WEL：設定なし AIHA WEEL：設定なし	物性等 沸 点：125.6℃ 融 点：-56.8℃ 蒸気圧：1.33 kPa (20℃) 形 状：常温で液体、水と混和しない	
別名 1-メチルヘプタン		
サンプリング	分析	
サンプラー：球状活性炭管 (400/200 mg) (柴田 科学 No.080150-093) サンプリング流量：0.1 L/min サンプリング時間：4時間 (24 L) 保存性：添加量 0.03、3、70 mgにおいて冷蔵庫 (4℃)にて5日間保管可能	分析方法：固体捕集管採取－溶媒抽出法 GC/FID 脱着：二硫化炭素 2 mL 溶出30分振とう後、 分取 機器：GC2014FID (島津製作所) 分析条件 カラム：SH-RTX-WAX 30 m id = 0.25 mm, thin layer 0.25 µm (島津製作所) キャリアガス：He, 1.0 mL/min スプリット分析40：1 オープン温度：40℃ (5 min hold) -5℃/min - 50℃- 30℃/min -230℃ (3 min) 注入口温度：220℃ 検出部FID温度：230℃ 注入量：1.0 µL 保持時間：3.4 min 検量線：20－35000 µg/mLの範囲で直線性が得ら れている。 定量法：絶対検量線法	
精度		
脱着率 ; 添加量 33 µg 107.6% ; 添加量 69.25 mg 101.1% (0.1 L/min 8時間として)		
回収率 ; 添加量 33 µg 104.5% ; 添加量 69.25 mg 107.9% (0.1 L/min 8時間として)		
検出下限 (3SD) : 11 ppb (52 µg/m ³) 定量下限 (10SD) : 36 ppb (172 µg/m ³)	Split (40:1)	
適用：個人ばく露測定、作業環境測定		
その他の脂肪族炭化水素系物質の測定にも適応可能(溶出液の脱着効率が異なる場合があるので 注意)。この場合はRTX-5、などの非極性カラムを用い、上記カラムまたはHP-INNOWAXなどの 極性カラムと比較確認を行う。RTX-5、HP-5MSの場合、ノルマル-オクタンとイソオクタン (2,2,4- トリメチルペンタン) は分離する。		
妨害：特に無し、石油系材料からのコンタミネーションに気を付けること		

参考文献

OSHA PV2138 : n-Octane

NIOSH Method 1500 : hydrocarbons BP36-216°C

DFG method 2 : Solvent mixtures (2013)

- 1) 星純也、上野広行ら、「石油系混合溶媒の成分組成調査」、東京都環境科学研究所年報135-139 (2007)
- 2) ノルマルーオクタン 安全データシート (SDS)、昭和化学、No.15003250
- 3) n-Octane (Standard material for GC No.S0280)、安全データシート、東京化成工業、2016/6/1
- 4) カーボンビーズアクティブ Jumbo type 400/200mg (080150-093) 取扱説明書、柴田科学
- 5) Anna Tang, OSHA PV2138 Sampling and Analytical Method n-Octane, Control no.T-PV2138-01-0403-CH (2004), <https://www.osha.gov/dts/sltc/methods/partial/pv2138/pv2138.html>
- 6) NIOSH method 1500, hydrocarbons BP36-216°C, Niosh manual of analytical methods (NMAM), Fourth Edition : <https://www.cdc.gov/niosh/docs/2003-154/pdfs/1500.pdf>
- 7) Solvent mixture methods No.2, The MAK collection for Occupational Health and Safety 2016, Vol1, No3