

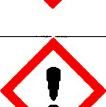
安全データシート

1. 製品及び会社情報

製品名 : LNG、液化天然ガス
 会社名 : 北陸電力ビズ・エネルギーソリューション株式会社
 住所 : 富山県富山市牛島町15番1号
 担当部門 : ソリューション事業部
 電話番号 : 076-443-1536
 FAX番号 : 076-443-1537
 推奨用途及び : 燃料
 使用上の制限

2. 危険有害性の要約

GHS分類

GHS分類	危険・有害性項目	分類結果	シンボル	注意喚起用語	危険有害性情報	該当成分
物理化学的危険性	可燃性ガス	区分1		危険	極めて可燃性の高いガス	メタン エタン プロパン イソブタン ノルマルブタン
	高圧ガス	圧縮ガスまたは深冷液化ガス		警告	熱すると爆発するおそれ 凍傷または傷害のおそれ	メタン エタン
		液化ガス			熱すると爆発するおそれ	プロパン
		低圧液化ガス			—	イソブタン ノルマルブタン
	引火性液体	区分1		危険	極めて引火性の高い液体及び蒸気	イソペンタン
健康に対する有害性	眼に対する重篤な損傷性／眼刺激性	区分2		警告	強い眼刺激	イソペンタン
	特定標的臓器毒性（単回ばく露）	区分1（循環器系）		危険	臓器の障害（循環器系）	イソブタン
		区分3（麻酔作用）		警告	眠気やめまいのおそれ	エタン プロパン イソブタン ノルマルブタン
		区分3（気道刺激性、麻酔作用）		警告	呼吸器への刺激のおそれ 眠気やめまいのおそれ	イソペンタン

GHS分類	危険・有害性項目	分類結果	シンボル	注意喚起用語	危険有害性情報	該当成分
健康に対する有害性	特定標的臓器毒性（反復ばく露）	区分1（中枢神経系）		危険	長期にわたる、または反復ばく露による臓器の障害（中枢神経系）	ノルマルブタン
	誤えん有害性	区分1		危険	飲み込んで気道に侵入すると生命に危険のおそれ	イソペンタン
環境に対する有害性	水生環境有害性 短期（急性）	区分2	—	—	水生生物に毒性	イソペンタン

GHS分類対象となっていない成分、GHS分類の危険・有害性について対象外・区分外・分類できない項目は記載省略。

注意書き： [安全対策]

- ・熱、高温のもの、火花、裸火及び他の着火源から遠ざけること。禁煙。
- ・保護手袋／保護衣／保護眼鏡／保護面を着用すること。

[応急措置]

- ・漏えいガス火災の場合、漏えいが安全に停止されない限り消火しないこと。
- ・漏えいした場合、安全に対応できるならば着火源を除去すること。
- ・漏えいに触れた場合、凍った部分をぬるま湯で溶かすこと。受傷部はこすらず、直ちに医師に診察／手当てを受けること。
- ・屋外または換気の良い場所で使用すること。
- ・吸入した場合、空気の新鮮な場所に移し、呼吸しやすい姿勢で休息させること。気分の悪いときは、医師の診察／手当てを受けること。

[保管]

- ・日光から遮断し、換気の良いところで保管すること。

[廃棄]

- ・容器を廃棄する場合は、製造者あるいは供給者に問い合わせて適切に廃棄すること。

3. 組成及び成分情報

単一製品・混合物の区別：混合物

化学名又は一般名：液化天然ガス（LNG：Liquefied Natural Gas）

成分		CAS No.	官報公示 整理番号	濃度	
成分名	化学式			vol %	wt %
メタン	CH ₄	74-82-8	2-1	91.29	81.42
エタン	C ₂ H ₆	74-84-0	2-2	5.05	8.51
プロパン	C ₃ H ₈	74-98-6	2-3	2.51	6.27
イソブタン	i-C ₄ H ₁₀	75-28-5	2-4	0.56	1.88
ノルマルブタン	n-C ₄ H ₁₀	106-97-8	2-4	0.54	1.82
イソペンタン	i-C ₅ H ₁₂	78-78-4	2-5	0.01	0.04
窒素	N ₂	7727-37-9	—	0.04	0.06

4. 応急措置

- 吸入した場合 : ・新鮮な空気のある場所に移し、呼吸しやすい姿勢で休息させること。気分の悪い時は、医師に連絡すること。
- 皮膚に付着した場合 : ・皮膚に付着し凍傷となった場合、凍傷部分をこすってはならない。
・患部を冷水で徐々に温め常温に戻し、その後ガーゼ等で保護して速やかに医師の診断／手当てを受けること。
・衣服が凍り付いて取れない場合は、無理に取らずにその周辺部分の衣服を切り取ること。
- 目に入った場合 : ・水で数分間、注意深く洗うこと。コンタクトレンズを着用していて容易に外せる場合は外し、その後も洗浄し続けること。
・目の刺激が持続する場合は、医師の診断／手当てを受けること。
- 飲み込んだ場合 : ・口をすすぐこと。無理に吐かせず、医師に連絡すること。
- 急性症状及び遅発性症状の最も重要な徴候症状 : ・気化したガスの空气中濃度が高いと酸素の欠乏が起こる（酸素欠乏症）。
また、気化したガスは窒息性のガスであり、高濃度で麻酔作用を伴う。
・高濃度ばく露（高濃度のガスの吸引）では、息切れ、眠気、頭痛、失調状態、視覚障害、嘔吐等麻痺、中枢神経の落ち込み、心臓発作、意識不明等を経て死に至る。
- 応急措置をする者の保護に必要な注意事項 : ・気化したガスが漏えいまたは噴出している場所では、皮膚に接触しないよう状況に応じて適切な保護具を着用する。また、気化したガスにより酸素濃度が低下するため、換気を行い、酸素濃度を測定して、必要に応じて空気呼吸器を着用する。
- 医師に対する特別な注意事項 : ・安静と症状の医学的な経過観察が必要である。

5. 火災時の措置

- 適切な消火剤 : ・二酸化炭素、粉末消火剤、泡消火剤
- 使ってはならない消火剤 : ・棒状注水。注水は、液面が攪拌されると同時に、水からの入熱により気化が助長され、かえって燃焼が盛んになることから行ってはならない。
- 火災時の特有の危険有害性 : ・極めて可燃性／引火性の高いガスである。
・火災により二酸化炭素が発生し、酸素欠乏症のおそれがある。また、換気の悪い状況では、二酸化炭素に加え一酸化炭素が発生し、一酸化炭素中毒となるおそれがある。
- 特有の消火方法 : ・漏えいガス火災の場合、漏えいした状態で消火するとかえって危険なため、漏えいが安全に停止されない限り消火しない。
・弁操作等により漏えいを止めることができれば、漏えいを遮断する。
- 消火活動を行う者の特別な保護具及び予防措置 : ・消火作業の際は、完全な防火服（耐熱性）及び適切な空気呼吸器などを着用する。

6. 漏出時の措置

- 人体に対する注意事項、保護具及び緊急時措置 : ・直ちに、全ての方向に適切な距離を漏えい区域として隔離し、ガスが拡散するまでその区域を立入禁止区域とする。
・風上で作業し、低地から離れる。
・作業者は保護手袋／保護衣／保護眼鏡／保護面など適切な保護具を着用する。
・酸素欠乏症のおそれがある場合は、空気呼吸器を着用する。
- 環境に対する注意事項 : ・主成分のメタンは温室効果ガスであり漏洩の早期停止に努める。

- 封じ込め及び浄化の方法及び機材
二次災害の防止策
- ・漏えいした場合、ガスが拡散し回収できないため、酸素欠乏に注意して換気に努める。
 - ・安全に漏えいを止めることができる場合は、漏えいを遮断する。
 - ・付近の着火源をすみやかに取り除くとともに、火気の使用禁止を呼びかける。
 - ・ガスが拡散するまでロープを張るなどし、人の立ち入りを禁止してその場所を隔離する。
 - ・着火した場合に備えて、適切な消火剤を準備する。
 - ・液の大量流出の場合、またはそのおそれがある場合は、吸水マット・土等で排水溝・開口部等を囲み、排水溝・ピット等への流入防止処置を行う。

7. 取扱い及び保管上の注意

- 取扱い
- ： [技術的対策]
 - ・容器、装置等から漏らさないこと。
 - ・漏えいのないことを定期的に点検すること。
 - ・必要に応じてガス警報器を設置すること。
 - ・電気設備は防爆仕様のものを設置すること。
 - ・火花を発生させない工具を使用すること。
 - ・周囲で、火気、スパーク、高温物の使用をしないこと。
 - ・静電気放電に対する予防措置を講ずること。
 - ・必要な箇所に接地をすること。
 - [局所排気・全体換気]
 - ・防爆仕様の局所排気・全体換気装置を設置すること。
 - ・漏えいした場合でも気化したガスを滞留しないこと。
 - [安全取扱注意事項]
 - ・－162℃の極めて低温の液体であるため、直接触れないよう十分注意して取扱うこと。
 - ・弁類は、表示により操作方向及び開閉状態が分かるようにし、誤操作防止の対策を施すこと。
 - [衛生対策]
 - ・取扱い後はよく手を洗うこと。
- 保管
- ： [安全な保管条件]
 - ・LNG受入の前に、容器や配管を十分に乾燥させ、水和物の発生による閉塞トラブルを防止すること。
 - ・保管設備は、急激にクールダウンすると、温度差により金属収縮の度合いに差異を生じ、変形・破損することから、設備の健全性を損なうことがないよう、時間をかけてクールダウンを行うこと。
 - ・容器内容積90%を超える過充填は行わないこと。
 - ・LNGは、容器外部からの入熱によってBOGが発生することから、その発生要因と発生量を把握し、容器圧力を適正に管理すること。
 - ・高温及び可燃物の近くに保管しないこと。
 - [安全な容器包装材料]
 - ・高圧ガス保安法及び国連危険物輸送勧告で規定されている容器を使用すること。
 - ・容器の材料は、LNGの貯蔵温度である－162℃でも良好な機械的性質を有していること。
 - (例) 内槽 : 9%ニッケル鋼、アルミニウム合金、ステンレス鋼など
 - 外槽 : 炭素鋼など

- ・保冷材は、適度な強度を有し、低温域での熱伝導率が小さく、吸水率が小さいこと及び難燃性・耐熱性に優れていること。
(例) パーライトなど

8. ばく露防止及び保護措置

- 管理濃度 : ・設定なし
- 許容濃度 : [メタン]
ACGIH (2005) より、TLV-TWA : 1,000 ppm
[エタン]
ACGIH (2005) より、TLV-TWA : 1,000 ppm
[プロパン]
ACGIH (2005) より、TLV-TWA : 1,000 ppm
[イソブタン]
ACGIH (2019) より、TLV-STEL : 1,000 ppm
[ノルマルブタン]
日本産衛学会 (2019) より、500 ppm、1,200 mg/m³
ACGIH (2019) より、TLV-STEL : 1,000 ppm、
2,370 mg/m³
[イソペンタン]
ACGIH (2014) より、TLV-TWA : 1,000 ppm
- 設備対策 : ・防爆仕様の局所排気装置を設置すること。
・法令により、ガス漏れ警報器（または設備）の設置が義務付けられている場合には、法令の規定に従って設置するとともに、適宜警報器等の点検を実施し、その機能を維持しておくこと。
・静電気放電に対する予防措置を講ずること。
- 保護具
- 呼吸用保護具 : ・必要に応じて空気呼吸器を着用する。
- 手の保護具 : ・必要に応じて乾いた保護手袋を着用する。
- 眼、顔面の保護具 : ・必要に応じて保護眼鏡、保護面を着用する。
- 皮膚及び身体 : ・帯電防止型で難燃性または不燃性の作業服、作業靴を着用する。
- 保護具

9. 物理的及び化学的性質

成分	メタン	エタン	プロパン	イソブタン	ノルマルブタン	イソペンタン
物理状態、色	無色透明で気化すると空気より軽い	無色透明で気化すると空気より重い	無色透明で気化すると空気より重い	無色透明で気化すると空気より重い	無色透明で気化すると空気より重い	無色透明で気化すると空気より重い
臭い	無臭	無臭	弱い特異臭	データなし	データなし	データなし
融点 [°C] (1気圧)	-182.48	-182.48	-187.68	-159.60	-138.36	-169.90
沸点 [°C] (1気圧)	-161.50	-88.60	-42.04	-11.72	-0.50	27.8

成分	メタン	エタン	プロパン	イソブタン	ノルマルブタン	イソペンタン
可燃性	可燃性	可燃性	可燃性	可燃性	可燃性	引火性液体
爆発限界 [vol %] (空气中)	5.0～ 15.0	3.0～ 12.4	2.1～ 9.5	1.8～ 8.4	1.8～ 8.4	1.4～ 8.3
引火点 [°C]	-187	-130	-102	-72	-72	データなし
自然発火点 [°C]	537	472	450	460	365	420
分解温度	データなし	データなし	データなし	データなし	データなし	データなし
pH	データなし	データなし	データなし	データなし	データなし	データなし
動粘性率	0.0109 [mpa・S] (20°C)	0.0090 [mpa・S] (20°C)	0.0081 [mpa・S] (20°C)	～0.238 [cp] (-10°C)	該当しない	0.233 [mpa・S] (20°C)
水への溶解度 (水20°C、 100ml)	3.3ml	非常に 溶けにくい	7mg	溶けない	6.1mg	溶けない
オクタノール ／水分配係数	1.09	1.81	2.36	2.80	2.89	2.30
蒸気圧 [kPa]	147 (15°C)	3850 (20°C)	840 (20°C)	213.7 (21.1°C)	304 (20°C)	79 (20°C)
蒸気密度 [kg/m³] (15.6°C、1気圧)	0.6784	1.2800	1.8954	2.5303	2.5379	データなし
蒸気比重 (空気=1、 15.7°C、1気圧)	0.5547	1.0465	1.5496	2.0687	2.0749	2.491
液比重 (密度) (沸点、1気圧)	0.425	0.546	0.580	0.590	0.605	データなし
臭いの閾値	データなし	データなし	データなし	データなし	データなし	データなし
蒸発速度	データなし	データなし	データなし	データなし	データなし	データなし
理論空気量 [m³N] (ガス量:1m³N)	9.52	16.7	23.8	30.9	30.9	38.2
最大燃焼速度 [cm/s] (空气中)	33.8	40.1	39.0	データなし	37.9	データなし

10. 安定性及び反応性

- 安定性 : ・高温の物体との接触面、火花または裸火により発火する。
- 危険有害反応可能性 : ・強酸化剤と接触する場合、激しい反応により発火や爆発の危険性がある。
- : ・漏えいした場合、LNGの移送により発生した静電気もしくは人体に帯電した静電気によって放電し、着火するおそれがある。
- 避けるべき条件 : ・高温の物体、火花、裸火。
- : ・なお、LNG移送による静電気対策として、容器及び配管等の接続部のボンディングや必要な箇所に接地を施す。
- : 人体に帯電した静電気対策として、LNG設備に接近する前に人体アースをとる。
- 混触危険物質 : ・強酸化剤。
- 危険有害な分解生成物 : ・燃焼により、一酸化炭素、二酸化炭素などの有害ガスが発生する。

11. 有害性情報

- 急性毒性(経口) : ・全成分で該当なし。
- 急性毒性(経皮) : ・全成分で該当なし。
- 急性毒性(吸入 : [メタン]
- ガス) : ・区分に該当しない。
- マウスのLC50(2時間)値 : 500, 000 ppm
- (4時間換算値 : > 353, 553 ppm)
- (R I T E C S, A c c e s s o n A u g 2 0 0 5) に基づき、区分外とした(4時間換算値 : 20, 000 ppm超過で区分外)。
- [エタン]
- ・データなし。
- [プロパン]
- ・区分に該当しない。
- モルモットでのLC50(2時間値) : > 55, 000 ppm
- (4時間換算値 : > 38, 890 ppm)
- (A C G I H 7 t h, 2 0 0 1) に基づき、区分外とした。
- (4時間換算値 : 20, 000 ppm超過で区分外)。
- [イソブタン]
- ・(1)～(4)より、区分4が1件、区分4～区分外が1件、区分外が2件該当する。よって最も件数が多い区分外とした。なお、(1)のラットのデータは区分を特定できないため(2)～(4)のマウスのデータも分類に用いた。
- (1) ラットのLC50(4時間) : > 32. 21 mg/L
- (> 13, 550 ppm) (P a t t y (6 t h, 2 0 1 2))
- (2) マウスのLC50(1時間) : 52 mg/L (4時間換算値 : 10, 938 ppm) (P a t t y (6 t h, 2 0 1 2))
- (3) マウスのLC50(2時間) : 520, 000 ppm (4時間換算値 : 376, 696 ppm) (D F G O T v o l. 2 0 (2 0 0 3))
- (4) マウスの吸入による最小致死量(72分間) : 410. 000 ppm
- (4時間換算値 : 224, 556 ppm) (A C G I H (7 t h, 2 0 1 7))

		[ノルマルブタン] ・以下より、区分に該当しないとした。 ラットのLC50（4時間）：276, 798. 8 ppm (DFGOT vol. 20 (2003)、ACGIH (7th, 2001))、産衛学会許容濃度の提案理由書（1988）、BUA 144 (1994)、HSDB (Access on June 2019)) [イソペンタン] ・データ不足のため分類できない。 ラットのLC50（4時間）として、>4, 094 ppmとの報告（SIDS (2010)）があるが、このデータのみでは区分を特定できない。
皮膚腐食性／刺激性	：	[メタン] ・区分に該当しない。 ACGIH (7th, 2001) の皮膚を刺激しないとの記述から区分外とした。 [エタン] ・データなし。 [プロパン] ・区分に該当しない。 ACGIH (7th, 2001) のヒトでは軽度の紅斑のみが一過性に認められ、皮膚一次刺激性は無視し得る程度であったとの記述から、区分外とした。 [イソブタン] ・区分に該当しない。 本物質は一般状態でガス状であり、皮膚刺激性を示さないとの報告がある。 (DFGOT vol. 20 (2003)、GESTIS (Accessed Dec. 2018)、Patty (6th, 2012)) ため、区分外とした。 [ノルマルブタン] ・常温でガスであるため、区分に該当しないとした。 [イソペンタン] ・区分に該当しない。 ヒト（30人）に本物質（0.1－0.3 mL）を24時間半閉塞適用した結果、一次刺激性スコアは0.33であり刺激性はみられなかったとの報告がある（SIDS (2010)）。一方、具体的な症例の報告は示されていないが、ヒトの皮膚を刺激するとの記載がある。（HSDB (Access on June 2014)）。以上の結果から、区分外（国連分類基準の区分3）とした。
目に対する重篤な損傷性／眼刺激性	：	[メタン] ・区分に該当しない。 ACGIH (7th, 2001) の眼を刺激しないとの記述から、区分外とした。 [エタン] ・データなし。 [プロパン] ・データなし。 [イソブタン] ・区分に該当しない。 本物質は一般状態でガス状であり、眼刺激性を示さないとの報告がある。（DFGOT vol. 20 (2003)、GESTIS (Accessed Dec. 2018)、Patty (6th, 2012)) ため、区分外とした。 [ノルマルブタン] ・常温でガスであるため、区分に該当しないとした。

[イソペンタン]

・ 区分 2。

具体的な症例報告はないが、本物質は眼を刺激する（H S D B（A c c e s s
o n S e p t e m b e r 2 0 1 4））との記載から区分 2 とした。

呼吸器感染性又 : ・ 全成分で該当なし。

は皮膚感染性

生殖細胞変異原性 : ・ 全成分で該当なし。

発がん性 : ・ 全成分で該当なし。

生殖毒性 : ・ 全成分で該当なし。

特定標的臓器毒性 : [メタン]

（単回ばく露） : ・ 区分に該当しない。

A C G I H（7 t h、2 0 0 1）及び P A T T Y（4 t h、1 9 9 4）の有害
性はないとの記述から、区分外とした。

[エタン]

・ 区分 3（麻酔作用）。

A C G I H（7 t h、2 0 0 1）及び P A T T Y（4 t h、1 9 9 4）の高濃
度で麻酔作用あるいは中枢神経系抑制が認められるとの記述から、麻酔作用が
あると判断し、区分 3（麻酔作用）とした。

[プロパン]

・ 区分 3（麻酔作用）。

A C G I H（7 t h、2 0 0 1）のヒトへの影響として麻酔作用を示すとの記
述から、区分 3（麻酔作用）とした。

[イソブタン]

・ 区分 1（循環器系）。

（1）～（4）より、ヒトが本物質を大量吸入ばく露した場合、心機能障害や
心不全を起こす可能性が示唆され、循環器系が標的臓器と考えられる。

（1）ブタンガス（量不明）を吸入し死亡した 4 人のうち 3 人で、n-ブタ
ン、イソブタン（本物質）、または n-ブタン、本物質、及びプロパ
ンの混合物が血液、脳、及び肺から検出され、炭化水素合計の濃度は
全例とも脳で最大値であった。著者らは他の n-ブタン中毒 1 例もあ
わせて、5 例の死因は心臓リズムの障害の疑いがあると報告した（D
F G O T v o l . 2 0（2003））。

（2）16 歳の少年がブタンガス吸入後に心不全を起こした。心電図上で異
常がみられたが、心不全誘発の機序は不明であった。著者らは中枢抑
制に加えて、酸素欠乏、心停止の原因を引き起こす心室粗動、あるい
はブタンによる直接的な心停止誘導が関係していると報告した（D F
G O T v o l . 2 0（2003））。

（3）2 歳の女兒が本物質とブタン、プロパンを含む消臭剤をばく露後に心
室性頻脈、強直性の発作、低カリウム血漿を生じた。頻脈は消臭剤ば
く露と内因性エピネフリンが原因と考えられている（P A T T Y（6
t h、2 0 1 2））。

（4）イヌ（無麻酔）に本物質 5 0, 0 0 0 p p m（4 時間換算値：7, 9
0 6 p p m）で 6 分間吸入ばく露後、心臓発作によるエピネフリン誘
発性の不整脈を生じた。この他、エピネフリンで前処置したマウスや
イヌを用いた麻酔下での実験で、本物質の短時間吸入による心臓感作
性応答がみられたとの幾つかの報告がある（A C G I H（7 t h、2
0 1 7））。

・ 区分3（麻酔作用）。

（5）、（6）より、本物質は麻酔作用を有すると考えられる。

（5）本物質吸入ばく露によるラットの中樞抑制のEC50は200,000ppm、同イヌの麻酔作用は450,000ppmで影響がみられたとの報告がある（ACGIH（7th、2017）、DFGOT vol. 20（2003））。

（6）n-ブタンと本物質のオリーブ油中の溶解度及び空気とオリーブ油との間での分配係数をベースにすると、ヒトの麻酔作用発現濃度はn-ブタンで17,000ppm、本物質で24,000ppmと推定される（DFGOT vol. 20（2003））。

[ノルマルブタン]

・ 以下の（1）～（4）のヒト及び動物での麻酔作用の報告に基づき、区分3（麻酔作用）とした。

（1）ヒトにおいて、本物質の10,000ppm、10分の吸入で、めまいがみられたとの報告がある（DFGOT vol. 20（2003））。

（2）本物質がヒトにおいて麻酔作用を生じる濃度は17,000ppmであるとの記載がある（DFGOT vol. 20（2003））。

（3）ブタンガスを繰り返し吸入した12人のほとんどで、多幸感及び幻覚がみられたとの報告がある。（DFGOT vol. 20（2003））。この影響はおそらく初回の吸入ばく露の際にもみられたと考えられる。

（4）マウスにおいて、本物質の130,000ppm、25分の吸入ばく露で麻酔作用がみられたとの報告がある（ACGIH（7th、2001）、DFGOT vol. 20（2003）、PATY（6th、2012））。

[イソペンタン]

・ 区分3（気道刺激性、麻酔作用）。

ヒトで気道刺激性、麻酔作用の報告（ACGIH（7th、2014）、HSDB（Access on September 2014））、吸入で咳、めまい、眠気、頭痛、息切れ、咽頭痛、経口摂取で腹痛、吐き気、嘔吐、ばく露経路不明であるが、意識低下、死亡の記載がある（ACGIH（7th、2014）、PATY（5th、2001）、HSDB（Access on September 2014））。実験動物では、吸入ばく露で麻酔作用があるとの報告がある（PATY（5th、2001））。以上より、区分3（気道刺激性、麻酔作用）とした。

特定標的臓器毒性：
（反復ばく露）

[メタン]

・ 区分に該当しない。

ACGIH（7th、2001）及びPATY（4th、1994）の有害性はないとの記述から、区分外とした。

[エタン]

・ データなし。

[プロパン]

・ データなし。

[イソブタン]

- ・(1) より、本物質単独ばく露によるヒトの報告からは重大な健康影響は検出されていない。また、(2)、(3) より、限られた動物試験報告からは有害影響は検出されていない。よって、分類できないとした。
- (1) 男女各4人、計8人のボランティアに本物質500ppmで最長8時間／日、5日／週で2週間吸入ばく露したが、ばく露に関連した重大な影響は認められなかった。ただし、2週目に視覚誘発応答の振幅の減少がみられ、著者らは中枢神経抑制作用による可能性があるが、所見の意義は不確実であるとした(DFGOT vol. 20 (2003)、ACGIH (7th, 2017))。
- (2) 本物質を含むC4／C5混合物(n-ブタン、n-ペンタンとイソブタン・イソペンタンを50:50で含む混合物)をラットに最大4,489ppmで13週間吸入ばく露した結果、28日間の途中剖検群で雄に軽度腎症がみられただけで、投与終了時には腎臓も含め影響はみられていない。腎症は雄特異的な影響で毒性学的意義は低いと考えられた(ACGIH (7th, 2017)、DFGOT vol. 20 (2003)、PATY (6th, 2012))。
- (3) 本物質22%を含むスプレー製品をウサギの頭部に13週間噴霧した試験、本物質65%とプロパンを含む脱臭剤をサルに90日間吸入ばく露した試験のいずれも有害影響は検出されなかった(ACGIH (7th, 2017)、PATY (6th, 2012))。

[ノルマルブタン]

- ・区分1 (中枢神経系)
- (1) ～ (3) より、区分1 (中枢神経系) とした。
- (1) ライター用交換缶のブタンガスを4週間乱用した15歳の少女で重篤な脳の障害が生じ、入院加療後に神経性合併症を発症した。MRI検査の結果、灰白質の崩壊や脳の萎縮等がみられた(PATY (6th, 2012))。
- (2) ブタンガスを乱用した青年男女で幻覚、幻聴等の神経症状が発症したとの複数の報告がある(PATY (6th, 2012))。
- (3) ブタンガスを繰り返し吸入した12人のほとんどで、多幸感及び幻覚がみられた(DFGOT vol. 20 (2003))。

[イソペンタン]

- ・データ不足により分類できない。
- ヒトの反復ばく露による知見はなく、実験動物でも他の炭化水素化合物との混合ばく露による反復ばく露試験結果は存在するものの、本物質単独ばく露による吸入経路での毒性情報は無い。(SIDS (2010))。また、雄ラットに28日間強制経口投与した結果、死亡例が生じる用量においても特定の標的臓器毒性は検出されなかったが、評価項目が限定的な試験(腎毒性に焦点をあてた)であり(SIDS (2010)、IUCRID (2000))、分類には利用できない。

誤えん有害性

- ：
- [メタン]
 - ・区分に該当しない(分類対象外)。
 - [エタン]
 - ・区分に該当しない(分類対象外)。
 - [プロパン]
 - ・区分に該当しない(分類対象外)。
 - [イソブタン]
 - ・区分に該当しない(分類対象外)。
 - [ノルマルブタン]

- ・ 区分に該当しない（分類対象外）。
[イソペンタン]
- ・ 区分 1。
炭化水素で、動粘性率が $0.345 \text{ mm}^2/\text{s}$ （ 20°C 、CERI 計算値）であるため、区分 1 とした。

12. 環境影響情報

- 水性環境有害性 短期（急性） :
- [メタン]
 - ・ データが無く分類できない。
 - [エタン]
 - ・ データが無く分類できない。
 - [プロパン]
 - ・ データが無く分類できない。
 - [イソブタン]
 - ・ データが無く分類できない。
 - [ノルマルブタン]
 - ・ データ不足のため分類できない。
 - [イソペンタン]
 - ・ 区分 2。
IUCRID（2000）より、甲殻類（オオミジンコ）による 48 時間 EC50 = 2.3 mg/L （SIDS、2010）であることから区分 2 とした（判定基準： $1 \text{ mg/L} < \text{EC}50 \leq 10 \text{ mg/L}$ ）。
- 水性環境有害性 長期（慢性） :
- [メタン]
 - ・ データが無く分類できない。
 - [エタン]
 - ・ データが無く分類できない。
 - [プロパン]
 - ・ データが無く分類できない。
 - [イソブタン]
 - ・ データ無し。
 - [ノルマルブタン]
 - ・ データ不足のため分類できない。
 - [イソペンタン]
 - ・ 区分に該当しない。
信頼性のある慢性毒性データが得られていない。急性毒性は区分 2 であるが、急速分解性があり、(OECD TG 301 F で実施された分解性試験における 28 日後の分解度 = 71.4% （SIDS、2010））、生物濃縮性が低いと推測される（ $\text{Log } P_{ow} = 2.72$ （PHYSPROP Databases、2009））ことから、区分外とした（生物蓄積性判定基準： $\text{Log } P_{ow} \geq 4$ ）。
- 残留性・分解性 :
- ・ データなし。
- 生体蓄積性 :
- ・ データなし。
- 土壤中の移動性 :
- ・ データなし。
- オゾン層への有害性 :
- ・ 対象外（混合物に含まれる各成分はモントリオール議定書の附属書に列記されていない）。
- その他の情報 :
- ・ 主成分のメタンは地球温暖化係数 21 倍の温室効果ガスであり、他の成分は揮発性有機化合物であることから、環境中への放散を避けること。

13. 廃棄上の注意

- 残余廃棄物及び当該残余混合物が付着している汚染容器及び包装の安全で、かつ環境上望ましい廃棄、またはリサイクルに関する情報
- ・ 廃棄は、容器とともに行わないこと。
 - ・ 廃棄にあたっては、火器を取扱う場所または引火性もしくは発火性の物質を堆積した場所及びその付近を避けること。
 - ・ 大気中に放出して廃棄するときは、通風の良好な状態で少量ずつ実施すること。
 - ・ ガス化による危険性が高いため、大量のLNGを大気中に放出して廃棄しないこと。
 - ・ 不活性ガスでパージを行い、容器内に残余させないこと。
 - ・ パージ後は、バルブを閉じ、バルブの誤操作を防止する措置を構ずること。
 - ・ 容器を解体する前に、ガス検知器で残余がないことを確認すること。

14. 輸送上の注意

国際規制によるコード及び分類

品名	メタン	エタン	プロパン	イソブタン	ノルマルブタン	イソペンタン
国連番号	1971	1035	1978	1011	1011	1265
国連分類	クラス2.1	クラス2.1	クラス2.1	クラス2.1	クラス2.1	クラス3
容器等級	非該当	非該当	非該当	非該当	非該当	グループI
海洋汚染物質	非該当	非該当	非該当	非該当	非該当	該当
MARRO73/78 付属書Ⅱ及びIBCコードによるばら積み輸送される液体物質（該当・非該当）	非該当	非該当	非該当	非該当	非該当	該当

- 国内規制
- ・ [陸上規制情報]
 - ・ 高圧ガス保安法の規程に従う。
 - ・ [海上規制情報]
 - ・ 船舶安全法の規程に従う。
 - ・ [航空規制情報]
 - ・ メタン及びエタンは輸送禁止。
 - ・ プロパン、イソブタン、ノルマルブタン及びイソペンタンは航空法の規程に従う。
- 輸送または輸送手段に関する特別の安全対策
- ・ 容器は移動、転倒、衝撃、摩擦等を生じないように固定する。
 - ・ 容器及び容器の付属品毎に、定められた法定検査を受けたものを使用するとともに、必要な運行前点検、日常点検等を実施する。
 - ・ 容器に重量物を上乗せしない。
 - ・ 運搬車は警戒標を掲げ、防災機材、消火器等を常備する。
 - ・ 移送時はイエローカードを保持する。

15. 適用法令

- 労働安全衛生法
- ・ 第57条の2、施行令18条の2別表第9名称等を通知すべき有害物質
 - 政令番号第482号 ブタン（1wt%以上の混合物を含む）
 - 政令番号第543号 ペンタン（1wt%以上の混合物を含む）
 - ・ 施行令別表第1 四 危険物・引火性の物
 - ペンタン
 - ・ 施行令別表第1 五 危険物・可燃性ガス
 - メタン、エタン、プロパン、ブタン

高圧ガス保安法	:	第2条1 圧縮ガス メタン、エタン 第2条3 液化ガス メタン、エタン、プロパン、ブタン 一般高圧ガス保安規則第2条1 可燃性ガス メタン、エタン、プロパン、ブタン
消防法	:	第2条第7項 第4類引火性液体、特殊引火物 ペンタン
海洋汚染防止法	:	施行令第1条の7 危険物 液化メタンガス、ペンタン
船舶安全法	:	危規則第2、3条 高圧ガス メタン、エタン、プロパン、ブタン 危規則第2、3条 引火性液体、特殊引火物 ペンタン
航空法	:	施行規則第194条 高圧ガス メタン、エタン、プロパン、ブタン（圧縮されているもの） 引火性液体 ペンタン 輸送禁止 メタン、エタン（深冷液化されているもの）
港則法	:	施行規則第12条 危険物 高圧ガス メタンまたは天然ガス（圧縮されているもの、深冷液化されているもの）、エタン、プロパン、ブタン
ガス事業法	:	第29条 ガス成分の検査義務
大気汚染防止法	:	施行令第2条の2 揮発性有機化合物から除く物質 メタン
省エネ法	:	施行規則第4条 液化天然ガス、可燃性天然ガス
地球温暖化対策 推進法	:	第2条第2項 温室効果ガス メタン 施行令第4条 地球温暖化係数 メタン 21

16. その他情報

本データシートはLNGを安全に取り扱うために必要な情報を提供し、LNGによる事故を未然に防止することを目的として作成したものであり、いかなる保証あるいは責任等をお受けするものではありません。

また、注意・措置事項などは通常の取り扱いを対象としたものであり、特別な取り扱いをする場合には、さらに用途に適した安全対策を講じられるようお願いいたします。

[参考文献]

- (1) 労働安全衛生法
<https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=347AC00000000057>
- (2) 労働安全衛生法施行令
https://elaws.e-gov.go.jp/document?lawid=347C000000000318_20210401_502C000000000148
- (3) 経済産業省 GHSページ（政府向け及び事業者向けGHS分類ガイダンス）
https://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/int/ghs_tool_01GHSmanual.html
- (4) GHSパンフレット 経済産業省・厚生労働省
「－GHS対応－化管法・安衛法・毒劇法におけるラベル表示・SDS提供制度」
https://www.meti.go.jp/policy/chemical_management/law/information/seminar2022/GHSpamphlet_2022.pdf
- (5) 日本産業規格 JIS Z 7252（GHSに基づく化学品の分類方法）
- (6) 日本産業規格 JIS Z 7253（GHSに基づく化学品の危険有害性情報の伝達方法－ラベル、作業場内の表示および安全データシート（SDS））
- (7) 厚生労働省ホームページ（職場の安全サイト）「GHS対応モデルラベル・モデルSDS情報」
https://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen_pg/GHS_MSD_FND.aspx
- (8) 独立行政法人 製品評価技術基盤機構ホームページ
<http://www.nite.go.jp/index.html>
- (9) 安全衛生情報センターホームページ
<http://www.jaish.gr.jp/index.html>
- (10) 国際化学物質安全性カード（ICSC）日本語版ホームページ
<http://www.nihs.go.jp/ICSC/>

以 上