

作成日 2010年 11月8日
改訂日 2022年 3月1日

LNG（液化天然ガス）安全データシート（SDS）

1. 化学品及び会社情報

化学品の名称： LNG（液化天然ガス）
供給者の会社名称： 大阪ガス株式会社
名称： 総務部 環境管理チーム
住所： 〒541-0046
大阪府中央区平野町4丁目1番地2号
電話番号： （06）6205-4604
緊急連絡電話番号：
推奨用途及び使用上の制限： 燃料、水素製造原料

2. 危険有害性の要約

化学品のGHS分類

物理化学的危険性	爆発物	区分に該当しない
	可燃性ガス	区分1
	エアゾール	区分に該当しない
	酸化性ガス	区分に該当しない
	高压ガス	深冷液化ガス
	引火性液体	区分に該当しない
	可燃性固体	区分に該当しない
	自己反応性化学品	区分に該当しない
	自然発火性液体	区分に該当しない
	自然発火性固体	区分に該当しない
	自己発熱性化学品	区分に該当しない
	水反応可燃性化学品	区分に該当しない
	酸化性液体	区分に該当しない
	酸化性固体	区分に該当しない
	有機過酸化物	区分に該当しない
	金属腐食性物質	分類できない
	鈍化性爆発物	区分に該当しない
健康に対する有害性	急性毒性（経口）	分類できない
	急性毒性（経皮）	分類できない

	急性毒性（吸入：ガス）	区分に該当しない
	急性毒性（吸入：蒸気）	区分に該当しない
	急性毒性（吸入：粉じん、ミスト）	区分に該当しない
	皮膚腐食性/皮膚刺激性	分類できない
	眼に対する重篤な損傷性/眼刺激性	分類できない
	呼吸器感作性	分類できない
	皮膚感作性	分類できない
	生殖細胞変異原性	分類できない
	発がん性	分類できない
	生殖毒性	分類できない
	特定標的臓器毒性（単回ばく露）	区分に該当しない
	特定標的臓器毒性（反復ばく露）	区分 2（中枢神経系）
	誤えん有害性	区分に該当しない
環境に対する有害性	水性環境有害性 短期（急性）	分類できない
	水性環境有害性 長期（慢性）	分類できない
	オゾン層への有害性	区分に該当しない

絵表示又はシンボル：



危険

注意喚起語：

極めて可燃性又は引火性の高いガス

危険有害性情報：

深冷液化ガス：凍傷又は負傷するおそれ

眠気又はめまいのおそれ

【安全対策】

注意書き：

熱、火花、裸火、高温のもののような着火源から遠ざける（禁煙）

屋外又は換気の良い場所でのみ使用する

ガスの吸入を避ける

【救急措置】

漏えいガス火災の場合、ガスが漏えいした状態で消火するとかえって

危険なため、漏えいガスが安全に停止されない限り消火しない

安全に対処できるならば着火源を除去する

漏えい箇所の上流側に設置されているバルブ又はコック等を閉止する

吸入した場合は、空気の新鮮な場所に移動し、呼吸しやすい姿勢で休息させる

気分が悪いときは、医師に連絡する

【保管】

極低温の液体であり、外部からの入熱によって気化するため、断熱構造のある容器にて保管する。また、密閉した容器では、容器内の圧力の上昇を防止するため、入熱によって発生する気体を適切に処理する配管およびバルブの識別を確実にする
 導管およびバルブの識別を確実にする
 漏えいのないように定期的に点検するか、ガス漏れ警報器を設置する
 【廃棄】
 常温で気化させ、気化したガスを適切な燃焼器具を用いて燃焼処理を行い、極力放出しない

3. 組成及び成分情報

化学物質・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)		
慣用名又は別名：	アルカン (Alkanes: C ₁ ~C ₄ ; メタン、エタン、プロパン、ブタン等) の液体混合物		
化学物質を特定できる一般的な番号：	CAS 番号のうち、8006-14-2 (天然ガス)、74-82-8(メタン)、74-84-0 (エタン)、74-98-6 (プロパン)、106-97-8 (ブタン)		
成分及び濃度又は濃度範囲	メタン	70~100wt%	<84.5>wt% (<92.9>vol%)
	エタン	20wt%未満	<7.1>wt% (<4.1>vol%)
< >内は代表組成：	プロパン	10wt%未満	<5.6>wt% (<2.2>vol%)
	ブタン	10wt%未満	<2.8>wt% (<0.8>vol%)
官報公示整理番号 (化審法・安衛法)：	メタン：(2)-1、エタン：(2)-2、プロパン：(2)-3、ブタン：(2)-4		
GHS 分類に寄与する成分：	メタン、エタン、プロパン、ブタン		

4. 応急措置

吸入した場合：	患者を直ちに空気の新鮮な場所に移し、安静に努める。呼吸が停止している場合は人工呼吸を行い、呼吸困難の場合は酸素吸入を行う。気分の悪いときは、医師の手当を受ける
皮膚に付着した場合：	凍傷の手当てを行う。凍傷を起こした部分を擦ってはならない 凍傷部分の衣服を取り除く。衣服が凍り付いて取れないときは、無理に取らずにその部分のみ衣類を切り取る。患部を冷水で徐々に温める 常温に戻り、更に凍傷部が熱を持つ場合は冷水で冷やす。ガーゼなどで保護して医師の治療を受ける
眼に入った場合：	清浄な水で十分洗浄し、直ちに医師の診察を受ける

飲み込んだ場合：	極低温のため、凍傷になる恐れがある
急性症状及び遅発性症状の最も重要な徴候症状：	酸素欠乏症、窒息：気化した天然ガスを大量に吸入すると一呼吸で意識を失う。この状態が継続すると死に至る 大気圧では、約-160℃の液体であり、皮膚等に付着・接触した場合、凍傷になる恐れがある。また、気化した天然ガスは、単純窒息性ガスであり、高濃度で麻酔作用を伴う可能性がある 高濃度ばく露（高濃度のガスの吸入）では、息切れ、眠気、頭痛、失調状態、視覚障害、嘔吐等の症状が現れる 高濃度ばく露が継続する状態では、低酸素状態となり、チアノーゼ、四肢の麻痺、中枢神経の落ち込み、心臓感作、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：	救助者は、状況に応じて適切な保護具を着用する(8. ばく露防止及び保護措置の保護具参照)
医師に対する特別な注意事項：	気化した天然ガスを大量に吸入したものは、安静にさせ、その経過を観察しなければならない。

5. 火災時の措置

	<p><火災時の対応></p> <p>①速やかにLNG（液化天然ガス）の漏えいを止める</p> <p>②初期の火災には、粉末又は炭酸ガス消火剤を用いて消火を行うことが可能な場合がある。広範囲の火災時は、高膨張泡消火剤による火災抑制が有効であるが、大規模火災や消火が困難な場合は、流出したLNG（液化天然ガス）が全量燃え尽きるのを待つ なお、水を接触させるとLNG（液化天然ガス）の気化が促進され、かえって燃焼が激しくなるため、水を用いた消火活動は行わない</p> <p>③連絡・出動要請</p> <p><ガス事業者以外></p> <p>すみやかに最寄りの消防署に連絡し、出動を要請するとともに、データシート提供者にも連絡する</p> <p><ガス事業者></p> <p>すみやかに最寄りの消防署に連絡し、出動を要請する</p>
適切な消火剤：	A B C型粉末消火器、炭酸ガス消火剤など
使ってはならない消火剤：	水（LNG（液化天然ガス）の気化が促進され火災が拡大する）
火災時の特有の危険有害性：	通常想定される火災では二酸化炭素が発生する 密閉された室内など空気供給の少ない状況では、二酸化炭素に加え一酸化炭素が発生する可能性がある 酸素欠乏、一酸化炭素中毒のおそれがある
特有の消火方法：	漏えいLNG（液化天然ガス）火災の場合、LNG（液化天然ガス）の漏えいが継続している状態で消火するとかえって危険なため、漏え

消火活動を行う者の特別な
保護具及び予防措置：

いが安全に停止されない限り消火しない。漏えい場所の上流側に設置されているバルブ又はコックを閉止する
防火服などを着用し、火炎から体を保護する
(長靴、消防服、手袋、眼と顔の保護、および呼吸器用保護装置)

6. 漏出時の措置

<漏出時の対応>

- ① すみやかに付近の着火源を取り除く
- ② 電気機器のスイッチの操作を禁止する
- ③ 漏えい箇所の上流側に設置されているバルブ等を閉止し、LNG（液化天然ガス）の供給を絶つ
- ④ 室内の場合、窓を開放し換気しながら、漏えいしたLNG（液化天然ガス）をすべて気化させる（電気機器のスイッチの操作を禁止しているため、換気用設備を始動させることは禁止）
- ⑤ 白煙（空気中の水分がLNG（液化天然ガス）によって冷却されて発生するもの）が感知される地域から人を避難させる。また、ロープを張るなどして同地域への人の立ち入りを禁止する
- ⑥ すみやかにデータシート提供者にも連絡する

人体に対する注意事項、保
護具及び緊急時措置：

極低温の液体であり凍傷を起こす可能性があるため、素手や皮膚に触れないように注意する。また、漏えいして気化したガスを大量に吸い込まないように注意する。防護マスクなどで、口・鼻を保護する
吸引した場合、空気の新鮮な場所へ移動し、呼吸しやすい姿勢で休息させる

気分が悪いときは、医師の診断、手当を受ける

環境に対する注意事項：

情報なし

封じ込め及び浄化の方法及
び機材：

漏えいしたLNG（液化天然ガス）、気化したガスの回収はできないため、酸素欠乏に注意して換気に努める

二次災害の防止策：

- ① 付近の着火源を取り除く
- ② ガスが拡散するまでガスの臭気が感知される地域から人を避難させる。また、ロープを張るなどして同地域への人の立ち入りを禁止する
- ③ すみやかにデータシート提供者に連絡する（ガス事業者以外のみ）

7. 取扱い及び保管上の注意

取扱い

技術的対策：

極低温でのみ液体（大気圧下では、約-160℃の液体）であり、外部からの入熱で気化して体積が約600倍となる。低温脆性を起こさない材質で製作された器具、および適切な保護具を着用して取り扱うこととし、素手や素肌で接触しない。また、液化天然ガスを取り扱う

	室内においては、漏えいのないことを定期的にチェックし、常時有効な換気を確保する。また、その室内の電気設備は防爆仕様のものを設置する。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
	防爆仕様の局所排気・全体換気を行う
安全取扱い注意事項：	LNG（液化天然ガス）が接触したものは、極低温による損傷の可能性がある
	また、漏えいした気化した天然ガスは、発火、爆発する危険性があるので、周辺において、高温物、火花、火気の使用をしない
	ガスを故意に吸い込まないこと。多量に吸入すると窒息する危険性がある
	作業衣、作業靴は導電性のものを用いる
接触回避：	以下、『10. 安定性及び反応性』の項参照
衛生対策：	取扱い後はよく手を洗う
保管	
安全な保管条件：	密閉した容器内に保存すると、周囲からの入熱によりLNG（液化天然ガス）が気化し、容器内圧力が異常上昇する可能性がある。
安全な容器包装材料：	高圧ガス保安法に定められた貯槽等とする
	容器内で保存する場合は、外部からの入熱が極力低減される構造で、かつ適切な圧力監視装置および安全弁が設置された容器に保存する

8. ばく露防止及び保護措置

管理濃度等：	設定されていない
許容濃度（ばく露限界値、生物学的ばく露指標）：	
日本産業衛生学会（2021）	ブタン（全異性体）500ppm
ACGIH	ブタン（全異性体）1,000ppm
TLV-STEL（2017）	
設備対策：	防爆仕様の局所排気・全体換気を行うこと。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
保護具	
呼吸用保護具：	大気圧下では、約-160℃の液体であるが、常温では気化して可燃性ガスとなる。状況に応じて、適切な呼吸器保護具（有機ガス用防毒マスク、送気マスク、自給式空気呼吸器等）を着用する
手の保護具：	極低温の液体であるため、凍傷を防止する適切な保護具を用いる

眼、顔面の保護具： 極低温の液体であるため、ゴーグル等の適切な保護具を着用する
 皮膚及び身体の保護具： 極低温の液体であるため、凍傷を防止する適切な保護具を用いる
 特別な注意事項： 着用するマスク、手袋等の保護具は乾いたものを使用する。

9. 物理的及び化学的性質

(液化天然ガス (LNG))

物理状態： 大気圧下では約-160℃の極低温液体。外部からの入熱により容易に気化して体積は約600倍となる。気化して常温となった天然ガスは、空気より軽い気体で単純窒息性ガス

色： 無色透明

臭い： 無臭

融点/凝固点： -183℃ (融点)⁴⁾ (メタン)

沸点又は初留点及び沸点範囲： -161℃ (沸点)⁴⁾ (メタン)

可燃性： 可燃性ガス

爆発下限界及び爆発上限界/可燃限界⁴⁾： 4.6~14.6%⁶⁾ (「3. 組成、成分情報」に示す組成例の場合)

引火点： -187.78℃⁵⁾ (メタン)

自然発火点： 537℃⁴⁾ (メタン)

分解温度： データなし

pH： データなし

動粘性率： 0.0109mPa·s(17℃)⁸⁾ (メタン)

溶解度： 0.028g/l(20℃) (都市ガス13A (参考))
3.3ml/100ml (20℃ (都市ガス13A (参考)))⁴⁾

n-オクタノール/水分係数 (log Pow)： 1.09(測定値)⁴⁾ (メタン)

蒸気圧： 147kPa (21℃)⁷⁾ (メタン)

密度又は相対密度： 0.610 (空気=1) (「3. 組成、成分情報」に示す組成例の場合)

相対ガス密度： 0.6⁴⁾ (メタン) (空気=1)

粒子特性： データなし

その他のデータ (放射性、かさ密度、燃焼持続性)： データなし

(各成分)	メタン	エタン	プロパン	ブタン
物理状態 ⁴⁾ ：	空気より軽い気体	気体	空気より重い気体	空気より重い気体
色：	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明
臭い：	無臭	無臭	無臭	無臭

融点／凝固点 ⁴⁾ :	-183℃ (融点)	-183℃ (融点)	-189.7℃ (融点)	-138℃ (融点)
沸点又は初留点及び沸点範囲 ⁴⁾ :	-161℃ (沸点)	-89℃ (沸点)	-42℃ (沸点)	-0.5℃ (沸点)
可燃性 :	可燃性ガス	可燃性ガス	可燃性ガス	可燃性ガス
爆発下限界及び爆発上限界 ／可燃限界 ⁴⁾ :	5.0～15.0vol%	3.0～12.5vol%	2.1～9.5vol%	1.8～ 8.4vol%
引火点 (°C) ⁹⁾ :	-187.78	-130	-104	-60
自然発火点 ⁴⁾ :	537℃	472℃	450℃	365℃
分解温度点 :	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
動粘性率 ⁸⁾ :	10.87μPa·s	9.15μPa·s	7.99μPa·s	7.36μPa·s
	(17℃)	(17℃)	(17℃)	(17℃)
溶解度 ^{4), 9)} :	33ml/l(20℃)	非常に溶けにく い(20℃)	0.070g/l(20℃)	0.061g/l (20℃)
	アルコール、エー テルに可溶	アルコールに難 溶	アルコールに可 溶、エーテルに 易溶	アルコール、エ ーテルに易溶
n-オクタノール／水分配係 数 (log Pow= ⁴⁾ :	1.09(測定値)	1.81(測定値)	2.36(測定値)	2.89 (測定値)
蒸気圧 :	147 k Pa (21℃) ⁷⁾	3850 k Pa (20℃) ⁴⁾	840 k Pa (20℃) ⁴⁾	213.7 k Pa (21.1℃) ⁴⁾
密度又は相対密度 ^{10), 11)} :	0.555(空気=1) 0.4228(-162℃) (水=1)	1.047(空気=1) 0.5446(-89℃) (水=1)	1.552(空気=1) 0.493(25℃) (水=1)	2.008(空気=1) 0.573(25℃) (水=1)
相対ガス密度 ⁴⁾ :	0.6 (空気=1)	1.05 (空気=1)	1.6 (空気=1)	2.1 (空気=1)
粒子特性 :	データなし			
その他のデータ (放射性、か さ密度、燃焼持続性) :	データなし			

10. 安定性及び反応性

反応性 :	高温の表面、火災又は裸火により発火する
化学的安定性 :	安定している
危険有害反応性 :	強酸化剤と激しく反応し、発火又は爆発の危険性がある 例えば、フッ素、塩素、臭素、ヨード、五フッ化臭素、三フッ化塩素、 二フッ化三酸素、二フッ化二酸素との接触により発火又は爆発の危険 性がある
避けるべき条件 :	高温、火花、裸火、混触危険物質との接触

混触危険物質：	強酸化剤、例えばフッ素、塩素、臭素、ヨード、五フッ化臭素、三フッ化塩素、二フッ化三酸素、二フッ化二酸素
危険有害な分解生成物：	火災時の燃焼により、二酸化炭素が発生するが、密閉された室内など空気供給の少ない状況では、二酸化炭素に加え一酸化炭素が発生する可能性がある。(酸素欠乏、一酸化炭素中毒のおそれ)

11. 有害情報

急性毒性（経口）：	全成分で情報なし
急性毒性（経皮）：	全成分で情報なし
急性毒性（吸入）：	急性毒性推定値（ATEmix）：> 342,771ppm より、区分外。 【ATEmix 算出に用いた元データ】 メタン：マウスでの LC ₅₀ (2 時間)値 ¹²⁾ ：> 500,000ppm プロパン：モルモットでの LC ₅₀ (4 時間)値 ¹³⁾ ：> 800,000ppm ブタン：ラットでの LC ₅₀ (4 時間)値 ^{14), 15), 16)} ：> 277,374ppm
皮膚腐食性／刺激性：	主成分のメタンは皮膚を刺激しない ¹⁴⁾ 。エタンは情報なし。プロパンはヒトの皮膚刺激性を検討したところ反応はないに等しい ¹⁶⁾ 。ブタンはデータなし
眼に対する重篤な損傷性／眼刺激性：	主成分のメタンは眼を刺激しない ⁵⁾ 。エタン、プロパンは情報なし。ブタンはウサギの眼を刺激しない ¹⁶⁾ 。また、ヒトのガスばく露例に眼刺激性は報告されていないが、明確に有害性を否定する報告もないデータなし
呼吸器感作性又は皮膚感作性：	メタンは in vitro 試験のデータしかない ¹⁷⁾ 。エタンは情報なし。プロパンは in vitro 試験のデータのみ ¹⁴⁾ 。ブタンは細菌を用いる in vitro 復帰突然変異試験で陰性 ^{5), 16)}
生殖細胞変異原性：	
発がん性：	データなし
生殖毒性：	データなし
特定標的臓器毒性（単回ばく露）：	都市ガス 13A は、有害性がないメタンを主成分とし、危険有害性「区分 3（麻酔作用）」に分類されるエタン、プロパン、ブタンを濃度限界以上は含有しないため、「区分に該当しない」とした。
特定標的臓器毒性（反復ばく露）：	都市ガス 13A は、反復ばく露による神経症状の事例 ^{19) 20)} から危険有害性「区分 1（中枢神経系）」に分類されるブタンを濃度限界以上含有するため、「区分 2(中枢神経系)」とした。
誤えん有害性：	主成分が常温で気体の混合物であるため、分類対象外

12. 環境影響情報

生態毒性：	データなし
残留性・分解性：	データなし
生体蓄積性：	データなし

土壌中の移動性：	データなし
オゾン層への有害性：	該当しない
その他の情報	主成分のメタンは地球温暖化係数 25 倍 ¹⁸⁾ 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

13. 廃棄上の注意

化学品(残余廃棄物)、当該化学品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、又はリサイクルに関する情報：	残余廃棄物(配管中等)については、常温で完全に気化させた後、不活性ガスでパージを行い、放出される気化ガスは適切な燃焼器具を用いて燃焼処理を行うこと 汚染容器及び包装については、該当しない
---	--

14. 輸送上の注意

国連番号	1972
品名(国連輸送名)	METHANE, REFRIGERATED LIQUID or NATURAL GAS, REFRIGERATED LIQUID with high methane content
国連分類(輸送における危険有害性クラス)	2.1
容器等級	-
輸送又は輸送手段に関する特別の安全対策	移動、転倒、衝撃、摩擦などを生じないように固定する 移送時にイエローカードの保持が必要
国内規制がある場合の規制情報	陸上規制 高圧ガス保安法、道路法 海上規制 船舶安全法 航空規制 輸送禁止

15. 適用法令

該当法令の名称及びその法令に基づく規則に関する情報

1. 労働安全衛生法	名称等を通知すべき危険物及び有害物(法第 57 条の 2、施行令第 18 条の 2 別表第 9)(政令番号第 482 号:ブタン 1 重量%以上を含有する製剤その他のもの) 施行令別表第 1 第 4 号に定める危険物・引火性の物 施行令別表第 1 第 5 号に定める危険物・可燃性のガス(メタン、エタン、プロパン、ブタン)
2. 海洋汚染防止法	施行令別表 1 の 4 に定める危険物(液化メタンガス)
3. ガス事業法	ガス成分検査義務(第 29 条)

4. 大気汚染防止法	施行令第2条の2に定める揮発性有機化合物対象外物質（メタン）、 法第2条の4に定める揮発性有機化合物（ブタン）
5. エネルギーの使用の合理化等に関する法律	施行規則別表1（第4条関係、石油ガス、可燃性天然ガス）
6. 地球温暖化対策の推進に関する法律	法第2条第2項2号 メタン（温室効果ガス定義） 施行令第4条2号 メタン（地球温暖化係数：25 ¹⁸⁾ ）
7. 消防法	第9条の3 貯蔵・取扱いの届出物質 危険物の規制に関する政令第1条の10 液化石油ガス（300Kg）（プロパン、ブタン）
8. 高圧ガス保安法	圧縮ガス（法第2条1：メタン、エタン） 液化ガス（法第2条3：メタン、エタン、プロパン、ブタン） 可燃性ガス（一般高圧ガス保安規則第2条1：ブタン）
9. 船舶安全法	高圧ガス（危険則第2、3条危険物告示別表第1：メタン、エタン、プロパン、ブタン）
10. 航空法	高圧ガス（施行規則第194条危険物告示別表第1 {圧縮されているもの}：メタン、エタン、プロパン、ブタン） 輸送禁止（深冷液化されているもの：メタン、エタン）
11. 港則法	施行規則第12条危険物（高圧ガス：メタン又は天然ガス、エタン、プロパン、ブタン）

16. その他の情報

本記載内容は、労働安全衛生法の第57条の2に基づき、LNG（液化天然ガス）を安全に取り扱うために必要な情報を提供し、LNG（液化天然ガス）による事故を未然に防止することを目的として作成されたものであり、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、注意事項、処置方法などは通常の実施を対象としたもので、特別な取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致します。

医師に対する特別注意事項（意識喪失等重篤な被災者に対し考慮すべきこと）

アドレナリン（エピネフリン：交感神経興奮薬）を服用している場合、あるいは不安、労作時のアドレナリン濃度上昇の場合、炭化水素の高濃度ばく露（例えば、密閉された空間、または、意図的な乱用でのばく露）において心臓不整脈を起こす場合があります。交感神経興奮薬の投与が必要な場合は、投与後の心臓不整脈を考慮して下さい。

参考文献

1. 厚生労働省職場あんぜんサイト GHSモデルSDS情報
http://anzeninfo.mhlw.go.jp/anzen_pg/GHS_MSD_NND.aspx
 2. 各成分のGHS分類結果表（(独)製品評価技術基盤機構）
https://www.nite.go.jp/chem/ghs/ghs_nite_all_fy.html
 3. ガス工作物技術基準・同解釈例の解説（6次改訂版, 2020,（日本ガス協会））
 4. ICSC (J) (2000) : 国際化学物質安全性カード
-

-
- <http://www.nihs.go.jp/ICSC/>
5. Patty's Toxicology(5th edition) volume4
 6. 工業炉ハンドブック (省エネセンター、1997)
 7. (普及版)危険物ハンドブック(第1巻)
 8. 化学便覧基礎編(改定5版)(2004)、丸善
 9. 「化学物質毒性ハンドブック第II巻」,p121,(1999),丸善
 10. 国立研究開発法人 国立環境研究所
https://www.nies.go.jp/kisplus/src_chem/chem/_/_/_/_/_
 11. Handbook of Data on Organic Compounds (3rd, 1994)
 12. RTECS (2006)
 13. Human Toxicol(1982), vol. 1, 239-247
 14. ACGIH(2017):TLV and STEL
 15. 日本産業衛生学会「許容濃度の勧告(2021年度)」
 16. ドイツ学術振興会(DFG) : "Occupational Toxicants Critical Data Evaluation for MAK Values and Classification of Carcinogens" Vol. 8.
 17. NTP DB (Access on 2008 : 米国国家毒性プログラム データベース)
<http://ntp.niehs.nih.gov/>
 18. 「地球温暖化対策の推進に関する法律施行令の一部を改正する政令(案)」
<https://www.env.go.jp/press/files/jp/26153.pdf>
 19. Patty's Toxicology(6th edition) volume 2 (2012)
 20. ドイツ学術振興会(DFG) : "Occupational Toxicants Critical Data Evaluation for MAK Values and Classification of Carcinogens" Vol.20 (2003)
-