

作成日 2019年4月1日

改訂日 2025年4月1日

## 都市ガス13A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：	都市ガス13A
供給者の会社名称：	びわ湖ブルーエナジー株式会社
担当部署：	営業部
住所：	〒520-0047 大津市浜大津四丁目1番1号
電話番号：	(077) 523-6352 ; びわ湖ブルーエナジー株式会社
緊急連絡電話番号：	(077) 523-1231 ; 大津市企業局保安センター (ガスもれ通報専用電話)
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	区分に該当しない
	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
	鈍性化爆発物	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：



注意喚起語：

危険

危険有害性情報：

極めて可燃性又は引火性の高いガス  
加圧ガス：熱すると爆発するおそれ  
眠気又はめまいのおそれ

注意書き：

**【安全対策】**  
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ガス栓等を閉止する  
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】**  
導管供給のため該当しないが、都市ガス 13A を使用する室内においては常時有効な換気を確保する

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】

適切な燃焼器具を用いて燃焼処理を行い、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：	都市ガス 13A (City Gas 13A)
慣用名又は別名：	天然ガス (Natural Gas)、アルカン (Alkanes: C <sub>1</sub> ~C <sub>4</sub> ; メタン、エタン、プロパン、ブタン) の気体混合物
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 表示値は代表組成：	メタン 78wt% (88.9vol%) エタン 11wt% (6.8vol%) プロパン 7wt% (3.1vol%) ブタン 4wt% (1.2vol%) ※ガス組成は変動しており表示値は代表例
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 ガス漏えい時に、都市ガスとわかる臭い成分を添加 添加量：希釈倍率として 1,000 倍以上 (ガスクロ等機器を用いて管理する場合は 2,000 倍希釈) 付臭主成分：TBM (ターシャリーブチルメルカプタン) と CH (シクロヘキセン) の混合物 (混合比 = 1 : 2)

### 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：	ガス状物質であり、皮膚に付着することはないと考えられる 皮膚刺激性・感作性に関する情報はない
眼に入った場合：	ガスが眼に入った場合、水で 15~20 分間注意深く洗う。次に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す。その後も洗浄を続ける 病状が続く場合は、医師に連絡する
飲み込んだ場合：	ガス状物質であり、飲用摂取することはないと考えられる
急性症状及び遅発性症状の最	酸素欠乏症、窒息；高濃度のガスを吸入すると一呼吸で意識を失う。

も重要な徴候症状：	この状態が継続すると死に至る 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
応急処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：	高濃度の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>&lt;火災時の対応&gt;</p> <p>①機器栓・ガス栓を閉止し、ガスの供給を遮断する 火災発生箇所の上流側に設置されているバルブ、ガス栓または機器栓を閉止する</p> <p>②初期の火災には、水、粉末、炭酸ガス消火剤を用いる</p> <p>③連絡・出動要請</p> <p>&lt;ガス事業者以外&gt;</p> <p>すみやかに最寄りの消防署および大津市企業局保安センター（ガスもれ通報専用電話）に連絡し、出動を要請する</p> <p>&lt;ガス事業者：卸し供給&gt;</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：	泡消火剤、粉末消火剤、二酸化炭素（直接消火に有効な消火剤ではない）
使ってはならない消火剤：	特になし
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
特有の消火方法：	漏えいガス火災の場合、ガスが漏えいしている状態で消火するとかえって危険なため、ガス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ガス栓を閉止する
消火活動を行う者の特別な保護具及び予防措置：	防火服などを着用し、火災から体を保護する （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機器栓・ガス栓を閉止する

漏えい箇所の上流側に設置されているバルブ又はガス栓を閉止し、ガスの供給を絶つ

④窓を開放し換気する

(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

⑥すみやかに大津市企業局保安センター（ガスもれ通報専用電話）に連絡し、出動を要請する

人体に対する注意事項、保護具及び緊急時措置：

漏えい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すみやかに大津市企業局保安センター（ガスもれ通報専用電話）に連絡し、出動を要請する（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：

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をを設置する。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

安全取扱注意事項：

防爆仕様の局所排気・全体換気を行う

使用後は、バルブ類を完全に閉止する

漏えいすると、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。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を用いる

---

衛生対策：	以下、『10. 安定性及び反応性』の項参照
保管	取扱い後はよく手を洗う
安全な保管条件：	導管供給の場合、該当しない
安全な容器包装材料：	

## 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。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：	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：	必要により保護手袋を着用する
眼、顔面の保護具：	必要により保護眼鏡を着用する
皮膚及び身体の保護具：	必要により耐熱服、安全靴を着用する
特別な注意事項：	多量に吸入すると窒息する危険性があるため、適切な保護具を着用し漏えいガスを吸い込まないように注意する。

## 9. 物理的及び化学的性質

（都市ガス 13A）

物理状態：	空気より軽い気体で単純窒息性ガス
色：	無色透明
臭い：	安全のため付臭しており、ガス臭を有する 希釈倍率 1,000 倍 <sup>3)</sup> （都市ガス 13A）で感知可能
融点／凝固点：	-183℃（融点） <sup>4)</sup> （メタン）
沸点又は初留点及び沸点範囲：	-161℃（沸点） <sup>4)</sup> （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：	4.3～14.5% <sup>6)</sup> （都市ガス 13A）
引火点：	-187.78℃ <sup>5)</sup> （メタン）
自然発火点：	537℃ <sup>4)</sup> （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℃)<sup>8)</sup> (メタン)  
 溶解度： 0.028g/l(20℃) (都市ガス 13A (例))  
 3.3ml/100ml (20℃ 都市ガス 13A)<sup>4)</sup>  
 n-オクタノール／水分配係数 1.09(測定値)<sup>4)</sup> (メタン)  
 (log Pow=) :  
 蒸気圧： 147kPa (21℃)<sup>6)</sup> (メタン)  
 密度又は相対密度： 0.638 (都市ガス 13A) (空気= 1)  
 相対ガス密度： 0.6<sup>4)</sup> (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 <sup>4)</sup> :	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 <sup>4)</sup> :	無色透明	無色透明	無色透明	無色透明
臭い <sup>4)</sup> :	無臭	無臭	無臭	無臭
融点／凝固点 <sup>4)</sup> :	-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 <sup>4)</sup> :	-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 <sup>4)</sup> :	5.0~15.0vol%	3.0~12.5vol%	2.1~9.5vol%	1.8~ 8.4vol%
引火点 (℃) <sup>9)</sup> :	-187.78	-130	-104	-60
自然発火点 <sup>4)</sup> :	537℃	472℃	450℃	365℃
分解温度 :	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 <sup>8)</sup> :	10.87μPa・s (17℃)	9.15μPa・s (17℃)	7.99μPa・s (17℃)	7.36μPa・s (17℃)
溶解度 <sup>4) 9)</sup> :	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=) <sup>4)</sup> :	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℃) <sup>7)</sup>	3850 k Pa (20℃) <sup>4)</sup>	840 k Pa (20℃) <sup>4)</sup>	213.7 k Pa (21.1℃) <sup>4)</sup>
密度又は相対密度 <sup>10) 11)</sup> :	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)	(空気 = 1) 0.573(25℃) (水 = 1)
相対ガス密度 <sup>4)</sup> :	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	データなし	データなし	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	データなし	データなし	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 <sub>50</sub> (2 時間)値 <sup>12)</sup> : > 500,000ppm プロパン : モルモットでの LC <sub>50</sub> (4 時間)値 <sup>13)</sup> : > 800,000ppm ブタン : ラットでの LC <sub>50</sub> (4 時間)値 <sup>14) 15) 16)</sup> : > 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 <sup>14)</sup> 。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 <sup>16)</sup> 。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 <sup>5)</sup> 。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 <sup>16)</sup> 。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
呼吸器感作性又は皮膚感作性 :	データなし

生殖細胞変異原性：	メタンは in vitro 試験のデータしかない <sup>17)</sup> 。エタンは情報なし。プロパンは in vitro 試験のデータのみ <sup>14)</sup> 。ブタンは細菌を用いる in vitro 復帰突然変異試験で陰性 <sup>5) 16) 18)</sup>
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 <sup>19) 20)</sup> 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 1%以上 10%未満で含有するため、「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 <sup>18)</sup> 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

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、不活性ガスでパージを行い、放出される都市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、導管より供給されるため該当しない
---	--

## 14. 輸送上の注意

国連番号：	以下、導管により供給されるため該当しない
品名(国連輸送名)：	
国連分類(輸送における危険有害性クラス)：	
容器等級：	
輸送又は輸送手段に関する特別の安全対策：	
国内規制がある場合の規制情報：	

---

## 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※<br>メタン、エタン、プロパン、ブタン（1重量%以上含む）<br>（法第57条の2、施行令第18条の2、規則第34条の2及び別表第2等）<br>※付臭剤に通知対象外となる1重量%未満のシクロヘキセンを含む |
|  | 施行令別表第1第4号に定める危険物・引火性の物<br>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                                     | ガスの熱量等の測定義務、ガス成分検査義務（第21条、第29条）   |
| 4. 電気事業法                                     | 可燃性のガス等により爆発する危険のある場所における施設の禁止<br>（電気設備に関する技術基準を定める省令第69条）  |
| 5. 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）、<br>法第2条第4項に定める揮発性有機化合物（エタン、プロパン、ブタン）  |
| 6. エネルギーの使用の合理化<br>及び非化石エネルギーへの<br>転換等に関する法律 | 施行規則別表1（第4条関係、石油ガス、可燃性天然ガス）   |
| 7. 地球温暖化対策の推進に関<br>する法律                      | 法第2条第2項2号 メタン（温室効果ガス定義）<br>施行令第4条2号 メタン（地球温暖化係数：25 <sup>18)</sup> ）   |

---

## 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、都市ガスを安全に取り扱うために必要な情報を提供し、都市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も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取扱い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](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](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(5<sup>th</sup> 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/\\_/\\_/\\_/\\_/\\_](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(6<sup>th</sup> 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)
-