

I. シックハウス

1 室内濃度指針値の概要

室内空気中に存在する化学物質はすべて、多かれ少なかれ人に何らかの影響を及ぼす可能性があるため、個別物質について対策基準となる客観的な評価を行っています。

設定の趣旨は、この値までは良いとすることではなく、指針値以下がより望ましいというものです。

指針値の適用範囲については、特殊な発生源がない限り、すべての室内空気が対象となります。

指針値設定はその物質が「いかなる条件においても人に有害な影響を与える」ことを意味するものではありません。

濃度指針値及び使用されている主な製品については表1に、物質の毒性指標を表2に示します。

表1 室内空気濃度指針値一覧表

(平成31年1月:厚生労働省)

揮発性有機化合物(VOC)	使用製品例	室内濃度指針値(※)
ホルムアルデヒド	合板等の接着剤	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.08ppm)
アセトアルデヒド	接着剤・防腐剤	48 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.03ppm)
トルエン	塗料の溶剤(シンナー)	260 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.07ppm)
キシレン	接着剤・塗料の溶剤	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.05ppm)
エチルベンゼン	接着剤・塗料の溶剤	3800 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.88ppm)
スチレン	合成樹脂・合成ゴム	220 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.05ppm)
パラジクロロベンゼン	防虫剤・芳香剤	240 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.04ppm)
テトラデカン	接着剤・塗料の溶剤	330 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.04ppm)
クロルピリホス	防蟻剤・殺虫剤	1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.07ppb) 小児の場合 0.1 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.007ppb)
フェノブカルブ	防蟻剤・殺虫剤	33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (3.8ppb)
ダイアジノン	殺虫剤	0.29 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (0.02ppb)
フタル酸ジ-n-ブチル	プラスチック用可塑剤	17 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (1.5ppb)
フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	プラスチック用可塑剤	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (6.3ppb)
総揮発性有機化合物量(TVOC)	国内の室内 VOC 実態調査の結果から、合理的に達成可能な限り低い範囲で決定。室内空気質の状態の目安として利用。	暫定目標値 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3$
揮発性有機化合物(VOC)		室内濃度指針値案*
ノナナール		41 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (7.0ppb) 情報量が乏しいことから暫定値

※両単位の換算は、25℃の場合による。(ppm は百万分の1、ppb は十億分の1)

*検討が必要な物質

表 2 物質の毒性指標

平成 31 年 1 月 17 日 シックハウス(室内空気汚染)問題に関する検討会

揮発性有機化合物(VOC)	毒性指標
ホルムアルデヒド	ヒト吸入暴露における鼻咽頭粘膜への刺激
アセトアルデヒド	ラットの経気道暴露における鼻腔嗅覚上皮への影響
トルエン	ヒト吸入暴露における神経行動機能及び生殖発生への影響
キシレン	ヒトにおける長期間職業暴露による中枢神経系への影響
エチルベンゼン	マウス及びラット吸入暴露における肝臓及び腎臓への影響
スチレン	ラット吸入暴露における脳や肝臓への影響
パラジクロロベンゼン	ビーグル犬経口暴露における肝臓及び腎臓等への影響
テトラデカン	C ₈ -C ₁₆ 混合物のラット経口暴露における肝臓への影響
クロルピリホス	母ラット経口暴露における新生児の神経発達への影響及び新生児脳への形態学的影響
フェノブカルブ	ラットの経口暴露におけるコリンエステラーゼ活性などへの影響
ダイアジノン	ラット吸入暴露における血漿及び赤血球コリンエステラーゼ活性への影響
フタル酸ジ-n-ブチル	ラットの生殖・発生毒性についての影響
フタル酸ジ-2-エチルヘキシル	ラットの雄生殖器官系への影響
総揮発性有機化合物量(TVOC)	国内の室内 VOC 実態調査の結果から、合理的に達成可能な限り低い範囲で決定
ノナナール	C ₈ -C ₁₂ 混合物のラット経口暴露における毒性学的影響

2 シックハウス症候群と VOC の一般的性質

住宅の高気密化や化学物質を放散する建材・内装材の使用等により、新築・改築後の住宅やビルにおいて、化学物質による室内空気汚染等により、居住者の様々な体調不良が生じている状態が数多く報告されている。症状が多様で、症状発生の仕組みをはじめ、未解明な部分が多く、また様々な複合要因が考えられることから、シックハウス症候群と呼ばれる。

※蒸気密度とは、空気の重さを 1.0 とした時の比較重量である(対空気比重)。

(1) [ホルムアルデヒド]

ホルムアルデヒドは無色で刺激臭を有し、常温ではガス体である。水によく溶け、35～37%の水溶液はホルマリンとして知られている。分子量は 30.03 であり、常温での蒸気密度は約 1.07 である。これは、空気と比較してほぼ同じ重さである。空気との混合気体も同様である。

(2) [アセトアルデヒド]

純品は無色の液体で刺激臭があり、薄い溶液では果実様の芳香がある。その臭気の閾値は $90 \mu\text{g}/\text{m}^3$ との報告がある。分子量は 44.1 で常温における蒸気密度は約 1.5、蒸気圧は 98.6kPa であり、揮発性は高い。空気より重い、対流等により拡散した空気との混合気体は相対的に空気と同じ密度になる。

(3) [トルエン]

トルエンは無色でベンゼン様の芳香を持つ、常温では可燃性の液体。分子量は 92.14 で、常温での蒸気圧は約 2.9kPa、蒸気密度は約 3.1 である。従って揮発性は高いが、空気より重く、高濃度の蒸気は低部に滞留する性質があると考えられる。しかしながら、通常は対流によって拡散し、空気との混合気体は相対的に空気と同じ密度になると思われる。

(4) [キシレン]

キシレンは無色でベンゼン様の芳香を持つ。市販品は o-, m-, p-の混合物である。常温では可燃性の液体。分子量は 106.16 で、常温での蒸気圧は約 1.3kPa(0.8～2.2kPa の混合)、蒸気密度は約 3.7 である。従って揮発性は高いが、空気より重く、高濃度の蒸気は低部に滞留する性質があると考えられる。しかしながら、通常は対流により拡散し、空気との混合気体は相対的に空気と同じ密度になると思われる。

(5) [エチルベンゼン]

エチルベンゼンは無色で特有の芳香を持つ、常温では可燃性の液体。分子量は 106.16 で、常温での蒸気圧は約 0.9kPa、蒸気密度は約 3.7 である。従って揮発性は高いが、空気より重く、低部に滞留する性質があると考えられる。しかしながら、通常は対流により拡散し、空気との混合気体は相対的に空気と同じ密度になると思われる。

(6) [スチレン]

スチレンは無色ないし黄色を帯びた特徴的な臭気のある、常温では油状の液体。分子量は 104.14 であり、常温での蒸気圧は約 0.7kPa、蒸気密度は約 3.6 である。従って揮発性は高いが、空気より重く、高濃度の蒸気は低部に滞留する性質があると考えられる。しかしながら、通常は対流により拡散し、空気との混合気体は相対的に空気と同じ密度になると思われる。

(7) [パラジクロロベンゼン]

パラジクロロベンゼンは通常、無色又は白色の結晶で特有の刺激臭を有し、常温で昇華する。分子量は 147.01 で、常温での蒸気圧は約 0.17kPa、蒸気密度は約 5.1 であり、空気より重く、蒸気は低部に滞留する性質があると考えられる。しかしながら、通常は対流により拡散し、空気との混合気体は相対的に空気と同じ密度になると思われる。

(8) [テトラデカン]

テトラデカンには石油臭のある、常温では基本的に無色透明な液体である。凝固点が 6℃弱であるため、冬季には固化する可能性がある。分子量は 198.39 であり、常温における蒸気密度は約 6.8、蒸気圧は約 0.18kPa である。従って揮発性は他の溶剤に比べると低い。蒸気は空気より重く、高密度の場合は低部に滞留する性質があると考えられる。しかしながら、対流等により拡散した空気との混合気体は相対的に空気と同じ密度になる。

(9) [クロルピリホス]

純品は無色の結晶。分子量は 350.6 で、常温における蒸気密度は約 12、蒸気圧は約 2.5×10^{-6} kPa である。前出の化合物と比べると揮発性はかなり低く空気より重い。残効性がある有機リン系の殺虫剤である。

(10) [フェノブカルブ]

純品は無色の結晶でわずかな芳香臭がある。分子量は 207.3 で、常温における蒸気密度は約 7.1、蒸気圧は 1.6mPa であり、揮発性は低い。蒸気は空気より重く、低部に滞留する性質があると考えられるが対流等により拡散した空気との混合空気は相対的に空気と同じ密度になる。

(11) [ダイアジノン]

ダイアジノンは純品では弱いエステル臭を持つ、無色の常温ではやや粘ちょう性の液体である。分子量は 304.35 であり、常温における蒸気密度は約 10.5、蒸気圧は約 1.2×10^{-6} kPa である。従って揮発性は低い。蒸気は空気より重く、高濃度では低部に滞留する性質があると考えられる。しかしながら、対流等により拡散した空気との混合気体は相対的に空気と同じ密度になる。

(12) [フタル酸ジ-n-ブチル]

フタル酸ジ-n-ブチルは無色～微黄色の特徴的な臭気がある、常温では粘ちょう性の液体である。分子量は 278.3 であり、常温における蒸気密度は約 9.6、蒸気圧は 0.01kPa 未満である。従って揮発性は高くないが、空気より重く、高濃度の蒸気は低部に滞留する性質があると考えられる。しかしながら、対流等により拡散した空気との混合気体は相対的に空気と同じ密度になる。

(13) [フタル酸ジ-2-エチルヘキシル]

フタル酸ジ-2-エチルヘキシルは無色～淡色の特徴的な臭気がある常温では粘ちょう性の液体である。分子量は 390.5 であり、常温における蒸気密度は約 13.45、蒸気圧は約 0.001kPa である。従って常温ではほとんど揮発しない。上記にあるように蒸気密度は空気よりかなり重い、通常は低濃度で拡散した空気との混合気体になっており、相対的に空気と同じ密度になる。

(14) [総揮発性有機化合物量]

総揮発性有機化合物(TVOC: Total Volatile Organic Compounds)は、個々の揮発性有機化合物の総和で、室内の空気状態の目安となる。

(15) [ノナナール]

ノナナールはバラ、ミツ、フローラル、グリーン様と評される強い香気を有する、常温では無色の液体である。分子量は 142 であり、常温における蒸気密度は約 4.8、蒸気圧は 93℃で約 3kPa であり、拡散性がある。蒸気は空気より重く、高密度の場合は低部に滞留する性質があると考えられる。しかしながら、対流等により拡散した空気との混合気体は相対的に空気と同じ密度になる。空気中ではやや不安定といわれる。