

## 前回までに濃度基準値が了承された物質の調査結果一覧

物質名	CAS-RN	濃度基準値提案値		提案理由	その他コメント	標的健 康影響	対象	文献調査結果		捕集法/分析法						
		八時間濃度 基準値	短時間濃度 基準値					文献番号	根拠論文	詳細調査における根拠論文選定の理由	捕集分析法	捕集法	溶解法	分析法	測定法の総合 評価	備考
トリブチルスオキシド	56-35-9	スズとして 0.05mg/ m <sup>3</sup>	-	雄SDラット各群10匹にトリブチルスオキシド(TBTO)3,6,12mg/kg bw/日を13~26週間強制経口投与した結果、3mg/kg bw/日以上以上の群で胸腺の重量低下および下垂体の重量増加を認めた。下垂体は前葉・後葉中間部で13週目に空胞変化と局所的な壊死が観察され、26週終了時点で細胞の大部分が高度に空胞化した1)。 新生児Long-Evans雌雄ラット(匹数不明)に酢酸トリブチルス10mg/kg bw/日を生後3~30日に強制経口投与した実験では、識別可能な神経学的異常は認められなかった2)3)。 Wistarラット雌雄各60匹にトリブチルスオキシド0, 0.5, 5, 50mg/kg bw/日を106週間混餌投与した試験で、雌雄に下垂体及び副腎髄質の腫瘍、雄に副甲状腺腺腫の発生増加がみられたが、これらの腫瘍の発生は中間用量(5mg/kg bw/日)では観察されず、著者はトリブチルスオキシドによる発生率増加の意義を疑問視している4)。 以上の動物試験の結果よりトリブチルス化合物のLOAELを3mg TBTO/kg bw/日と判断し、吸入への変換および不確実係数を考慮した濃度基準値0.05mg Sn/m <sup>3</sup> を八時間濃度基準値として提案する。	短時間ばく露の評価に資する吸入ばく露による知見は濃度との関連が不明であることから、短時間濃度基準値は設定しない。なお、近年生殖毒性・発生毒性の知見があることから、今後早期に確認・検討が必要である。 有機スズ化合物の哺乳類に対する有害性はアルキル基の種類及びその数により毒性が異なる(Snoei NJ, Penninks AH, Seinen W. Biological activity of organotin compounds-an overview. Environ Res. 1987 Dec;44(2):335-53.)との知見から、令和5年度対象物質についてモノブチル、ジブチル、トリブチル、トリフェニル、テトラブチルとして評価した。なお、トリブチルス化合物はその有害性が最も高いと判断したトリブチルスオキシドの文献を基に濃度基準値を検討した。	免疫毒性	ラット	01	Funahashi N, Iwasaki I, Ide G. Effects of bis (tri-n-butyltin) oxide on endocrine and lymphoid organs of male rats. Acta Pathol Jpn. 1980 Nov;30(6):955-66.	詳細調査における根拠論文選定の理由	(ろ過+固体)捕集-高速液体クロマトグラフ分析法及び黒鉛炉原子吸光分光分析法	ガラスファイバーフィルター+XAD-2捕集管(80 mg/40 mg) 1~1.5 L/min 33.3~500 min	脱着溶媒:アセトニトリル(内標準物質;酢酸)	高速液体クロマトグラフ/黒鉛炉原子吸光光度計(HPLC/GFAAS)	○	・本法の回収率は濃度基準値(参考)の1/10~2倍の濃度範囲であるが、評価は精度、偏り、正確さで示されている。
02	Bouldin TW, Goines ND, Bagnell RC, Krigman MR. Pathogenesis of trimethyltin neuronal toxicity. Ultrastructural and cytochemical observations. Am J Pathol. 1981 Sep;104(3):237-49.															
03	Boyer JJ. Toxicity of dibutyltin, tributyltin and other organotin compounds to humans and to experimental animals. Toxicology. 1989 May 15;55(3):253-98.															
04	Wester PW, Krajnc EI, van Leeuwen FX, Loeber JG, van der Heijden CA, Vaessen HA, Helleman PW. Chronic toxicity and carcinogenicity of bis(tri-n-butyltin)oxide (TBTO) in the rat. Food Chem Toxicol. 1990 Mar;28(3):179-96.															
参考	Snoei NJ, Penninks AH, Seinen W. Biological activity of organotin compounds-an overview. Environ Res. 1987 Dec;44(2):335-53.															
03	Boyer JJ. Toxicity of dibutyltin, tributyltin and other organotin compounds to humans and to experimental animals. Toxicology. 1989 May 15;55(3):253-98.															
トリブチルスフルオライド	1983-10-4	スズとして 0.003mg/ m <sup>3</sup>	-	雌雄Wistarラット各群10匹を用いて、水酸化トリフェニルスズ(TPTH)を0.014, 0.338, 1.997 mg/m <sup>3</sup> の濃度で13週間(6時間/日、5日/週)吸入ばく露(鼻)した結果、1.997mg/m <sup>3</sup> では、すべての雄および1例の雌の致死が認められた。また、両性において前鼻部粘膜、気管および肺の変性および炎症性変化を認めた。また0.338 mg TPTH/m <sup>3</sup> (0.11 mg Sn/m <sup>3</sup> )で白血球数の低下等の血液学的およびIgM上昇等の生化学的変化が認められた1)。 新生児Long-Evans雌雄ラット(匹数不明)に酢酸トリフェニルスズ30mg/kg bw/日を生後3~30日に強制経口投与した実験では、識別可能な神経学的異常は認められなかった2)3)。 ラット及びマウスでの混餌(水酸化トリフェニルスズ 37.5, 75 ppm)による73週間経口ばく露試験で、発がん性の増加はなく、その他の毒性徴候も認められなかった4)。 ヒトの症例報告として、トリフェニルスズを含む農薬を空中散布したパイロットの肝障害、またトリフェニルスズ20%を含む製品の梱包作業者の皮膚および眼と鼻の粘膜刺激5)、フッ化トリフェニルスズを含む塗料を製造または使用していた作業場で、刺激性の接触皮膚炎、毛嚢炎が報告されている6)。いずれもばく露濃度は不明である。 以上より、動物実験では鼻部以外の影響は高濃度ばく露によるものであり、トリフェニルスズ化合物のNOAELを0.014 TPTH mg/m <sup>3</sup> と判断し、不確実係数を考慮した濃度基準値0.003 mg Sn/m <sup>3</sup> を八時間濃度基準値として提案する。	短時間ばく露の評価に資する吸入ばく露による知見は濃度との関連が不明であることから、短時間濃度基準値は設定しない。なお、近年生殖毒性・発生毒性の知見があることから、今後早期に確認・検討が必要である。 有機スズ化合物の哺乳類に対する有害性はアルキル基の種類及びその数により毒性が異なる(Snoei NJ, Penninks AH, Seinen W. Biological activity of organotin compounds-an overview. Environ Res. 1987 Dec;44(2):335-53.)との知見から、令和5年度対象物質についてモノブチル、ジブチル、トリブチル、トリフェニル、テトラブチルとして評価した。なお、トリフェニルスズ化合物はその有害性が最も高いと判断した水酸化トリフェニルスズの文献を基に濃度基準値を検討した。	血清学的変化 (白血球数減少、IgM上昇)	ラット	01	Duchosal, F., P. Thevenaz, H. Luetkemeier, O. Vogel, G. Pappritz, P. Mladenovic and C. Terrier (1989): Fentin hydroxide (TPTH) technical grade. Subchronic (90-days) repeated dose inhalation toxicity study in rats. Research and Consulting Company AG (Unpublished). Cited in: IPCS (1999): Concise international chemical assessment document. No.13. Triphenyltin compounds.	ろ過捕集-原子吸光分析法	PVCフィルターを装着したポリスチレンサンプラー; 1 L/minか2L/min, 200 min)	1-プロパノールで溶解	黒鉛炉原子吸光分析法	○	・保存安定性試験の結果がないため、速やかに分析する ・検証データ数が少なく応急的な分析法であることに留意する。	
02	Bouldin TW, Goines ND, Bagnell RC, Krigman MR. Pathogenesis of trimethyltin neuronal toxicity. Ultrastructural and cytochemical observations. Am J Pathol. 1981 Sep;104(3):237-49.															
03	Boyer JJ. Toxicity of dibutyltin, tributyltin and other organotin compounds to humans and to experimental animals. Toxicology. 1989 May 15;55(3):253-98.															
04	U.S. National Cancer Institute: Bioassay of Triphenyltin Hydroxide for Possible Carcinogenicity. Carcinogenesis Technical Report Series No. 139. DHEW (NIH) Pub. No. 78-1394, NCI, Bethesda, MD(1978).															
05	U.S. National Institute for Occupational Safety and Health, Criteria for a Recommended Standard-Occupational Exposure to Organotin Compounds. DHEW (NIOSH) Pub. No. 77-115 (1976)															
06	Andersen KE, Petri M. Occupational irritant contact folliculitis associated with triphenyl tin fluoride (TPTF) exposure. Contact Dermatitis. 1982 May;8(3):173-7.															
参考	Snoei NJ, Penninks AH, Seinen W. Biological activity of organotin compounds-an overview. Environ Res. 1987 Dec;44(2):335-53.															
水酸化トリフェニルスズ	76-87-9	スズとして 0.003mg/ m <sup>3</sup>	-	雌雄Wistarラット各群10匹を用いて、水酸化トリフェニルスズ(TPTH)を0.014, 0.338, 1.997 mg/m <sup>3</sup> の濃度で13週間(6時間/日、5日/週)吸入ばく露(鼻)した結果、1.997mg/m <sup>3</sup> では、すべての雄および1例の雌の致死が認められた。また、両性において前鼻部粘膜、気管および肺の変性および炎症性変化を認めた。また0.338 mg TPTH/m <sup>3</sup> (0.11 mg Sn/m <sup>3</sup> )で白血球数の低下等の血液学的およびIgM上昇等の生化学的変化が認められた1)。 新生児Long-Evans雌雄ラット(匹数不明)に酢酸トリフェニルスズ30mg/kg bw/日を生後3~30日に強制経口投与した実験では、識別可能な神経学的異常は認められなかった2)3)。 ラット及びマウスでの混餌(水酸化トリフェニルスズ 37.5, 75 ppm)による73週間経口ばく露試験で、発がん性の増加はなく、その他の毒性徴候も認められなかった4)。 ヒトの症例報告として、トリフェニルスズを含む農薬を空中散布したパイロットの肝障害、またトリフェニルスズ20%を含む製品の梱包作業者の皮膚および眼と鼻の粘膜刺激5)、フッ化トリフェニルスズを含む塗料を製造または使用していた作業場で、刺激性の接触皮膚炎、毛嚢炎が報告されている6)。いずれもばく露濃度は不明である。 以上より、動物実験では鼻部以外の影響は高濃度ばく露によるものであり、トリフェニルスズ化合物のNOAELを0.014 TPTH mg/m <sup>3</sup> と判断し、不確実係数を考慮した濃度基準値0.003 mg Sn/m <sup>3</sup> を八時間濃度基準値として提案する。	短時間ばく露の評価に資する吸入ばく露による知見は濃度との関連が不明であることから、短時間濃度基準値は設定しない。なお、近年生殖毒性・発生毒性の知見があることから、今後早期に確認・検討が必要である。 有機スズ化合物の哺乳類に対する有害性はアルキル基の種類及びその数により毒性が異なる(Snoei NJ, Penninks AH, Seinen W. Biological activity of organotin compounds-an overview. Environ Res. 1987 Dec;44(2):335-53.)との知見から、令和5年度対象物質についてモノブチル、ジブチル、トリブチル、トリフェニル、テトラブチルとして評価した。なお、トリフェニルスズ化合物はその有害性が最も高いと判断した水酸化トリフェニルスズの文献を基に濃度基準値を検討した。	血清学的変化 (白血球数減少、IgM上昇)	ラット	01	Duchosal, F., P. Thevenaz, H. Luetkemeier, O. Vogel, G. Pappritz, P. Mladenovic and C. Terrier (1989): Fentin hydroxide (TPTH) technical grade. Subchronic (90-days) repeated dose inhalation toxicity study in rats. Research and Consulting Company AG (Unpublished). Cited in: IPCS (1999): Concise international chemical assessment document. No.13. Triphenyltin compounds.	ろ過捕集-高速液体クロマトグラフ分析法及びICP/発光分光分析法	PVCフィルター-(φ37 mm, ホアサイズ 5 μm) 1~4 L/min 25 min~2000 min	脱着溶媒: トロロソ、水、メタノール混合溶液	高速液体クロマトグラフ/誘導結合プラズマ発光分光分析装置(HPLC-UV/ICP- AES)	○		
02	Bouldin TW, Goines ND, Bagnell RC, Krigman MR. Pathogenesis of trimethyltin neuronal toxicity. Ultrastructural and cytochemical observations. Am J Pathol. 1981 Sep;104(3):237-49.															
03	Boyer JJ. Toxicity of dibutyltin, tributyltin and other organotin compounds to humans and to experimental animals. Toxicology. 1989 May 15;55(3):253-98.															
04	U.S. National Cancer Institute: Bioassay of Triphenyltin Hydroxide for Possible Carcinogenicity. Carcinogenesis Technical Report Series No. 139. DHEW (NIH) Pub. No. 78-1394, NCI, Bethesda, MD(1978).															
05	U.S. National Institute for Occupational Safety and Health, Criteria for a Recommended Standard-Occupational Exposure to Organotin Compounds. DHEW (NIOSH) Pub. No. 77-115 (1976)															
06	Andersen KE, Petri M. Occupational irritant contact folliculitis associated with triphenyl tin fluoride (TPTF) exposure. Contact Dermatitis. 1982 May;8(3):173-7.															
参考	Snoei NJ, Penninks AH, Seinen W. Biological activity of organotin compounds-an overview. Environ Res. 1987 Dec;44(2):335-53.															
フッ化トリフェニルスズ	379-52-2	スズとして 0.003mg/ m <sup>3</sup>	-	雌雄Wistarラット各群10匹を用いて、水酸化トリフェニルスズ(TPTH)を0.014, 0.338, 1.997 mg/m <sup>3</sup> の濃度で13週間(6時間/日、5日/週)吸入ばく露(鼻)した結果、1.997mg/m <sup>3</sup> では、すべての雄および1例の雌の致死が認められた。また、両性において前鼻部粘膜、気管および肺の変性および炎症性変化を認めた。また0.338 mg TPTH/m <sup>3</sup> (0.11 mg Sn/m <sup>3</sup> )で白血球数の低下等の血液学的およびIgM上昇等の生化学的変化が認められた1)。 新生児Long-Evans雌雄ラット(匹数不明)に酢酸トリフェニルスズ30mg/kg bw/日を生後3~30日に強制経口投与した実験では、識別可能な神経学的異常は認められなかった2)3)。 ラット及びマウスでの混餌(水酸化トリフェニルスズ 37.5, 75 ppm)による73週間経口ばく露試験で、発がん性の増加はなく、その他の毒性徴候も認められなかった4)。 ヒトの症例報告として、トリフェニルスズを含む農薬を空中散布したパイロットの肝障害、またトリフェニルスズ20%を含む製品の梱包作業者の皮膚および眼と鼻の粘膜刺激5)、フッ化トリフェニルスズを含む塗料を製造または使用していた作業場で、刺激性の接触皮膚炎、毛嚢炎が報告されている6)。いずれもばく露濃度は不明である。 以上より、動物実験では鼻部以外の影響は高濃度ばく露によるものであり、トリフェニルスズ化合物のNOAELを0.014 TPTH mg/m <sup>3</sup> と判断し、不確実係数を考慮した濃度基準値0.003 mg Sn/m <sup>3</sup> を八時間濃度基準値として提案する。	短時間ばく露の評価に資する吸入ばく露による知見は濃度との関連が不明であることから、短時間濃度基準値は設定しない。なお、近年生殖毒性・発生毒性の知見があることから、今後早期に確認・検討が必要である。 有機スズ化合物の哺乳類に対する有害性はアルキル基の種類及びその数により毒性が異なる(Snoei NJ, Penninks AH, Seinen W. Biological activity of organotin compounds-an overview. Environ Res. 1987 Dec;44(2):335-53.)との知見から、令和5年度対象物質についてモノブチル、ジブチル、トリブチル、トリフェニル、テトラブチルとして評価した。なお、トリフェニルスズ化合物はその有害性が最も高いと判断した水酸化トリフェニルスズの文献を基に濃度基準値を検討した。	血清学的変化 (白血球数減少、IgM上昇)	ラット	01	Duchosal, F., P. Thevenaz, H. Luetkemeier, O. Vogel, G. Pappritz, P. Mladenovic and C. Terrier (1989): Fentin hydroxide (TPTH) technical grade. Subchronic (90-days) repeated dose inhalation toxicity study in rats. Research and Consulting Company AG (Unpublished). Cited in: IPCS (1999): Concise international chemical assessment document. No.13. Triphenyltin compounds.	ろ過捕集-高速液体クロマトグラフ分析法及びICP/発光分光分析法	PVCフィルター-(φ37 mm, ホアサイズ 5 μm) 1~4 L/min 25 min~2000 min	脱着溶媒: トロロソ、水、メタノール混合溶液	高速液体クロマトグラフ/誘導結合プラズマ発光分光分析装置(HPLC-UV/ICP- AES)	○		
02	Bouldin TW, Goines ND, Bagnell RC, Krigman MR. Pathogenesis of trimethyltin neuronal toxicity. Ultrastructural and cytochemical observations. Am J Pathol. 1981 Sep;104(3):237-49.															
03	Boyer JJ. Toxicity of dibutyltin, tributyltin and other organotin compounds to humans and to experimental animals. Toxicology. 1989 May 15;55(3):253-98.															
04	U.S. National Cancer Institute: Bioassay of Triphenyltin Hydroxide for Possible Carcinogenicity. Carcinogenesis Technical Report Series No. 139. DHEW (NIH) Pub. No. 78-1394, NCI, Bethesda, MD(1978).															
05	U.S. National Institute for Occupational Safety and Health, Criteria for a Recommended Standard-Occupational Exposure to Organotin Compounds. DHEW (NIOSH) Pub. No. 77-115 (1976)															
06	Andersen KE, Petri M. Occupational irritant contact folliculitis associated with triphenyl tin fluoride (TPTF) exposure. Contact Dermatitis. 1982 May;8(3):173-7.															
参考	Snoei NJ, Penninks AH, Seinen W. Biological activity of organotin compounds-an overview. Environ Res. 1987 Dec;44(2):335-53.															
塩化トリフェニルスズ	639-58-7	スズとして 0.003mg/ m <sup>3</sup>	-	雌雄Wistarラット各群10匹を用いて、水酸化トリフェニルスズ(TPTH)を0.014, 0.338, 1.997 mg/m <sup>3</sup> の濃度で13週間(6時間/日、5日/週)吸入ばく露(鼻)した結果、1.997mg/m <sup>3</sup> では、すべての雄および1例の雌の致死が認められた。また、両性において前鼻部粘膜、気管および肺の変性および炎症性変化を認めた。また0.338 mg TPTH/m <sup>3</sup> (0.11 mg Sn/m <sup>3</sup> )で白血球数の低下等の血液学的およびIgM上昇等の生化学的変化が認められた1)。 新生児Long-Evans雌雄ラット(匹数不明)に酢酸トリフェニルスズ30mg/kg bw/日を生後3~30日に強制経口投与した実験では、識別可能な神経学的異常は認められなかった2)3)。 ラット及びマウスでの混餌(水酸化トリフェニルスズ 37.5, 75 ppm)による73週間経口ばく露試験で、発がん性の増加はなく、その他の毒性徴候も認められなかった4)。 ヒトの症例報告として、トリフェニルスズを含む農薬を空中散布したパイロットの肝障害、またトリフェニルスズ20%を含む製品の梱包作業者の皮膚および眼と鼻の粘膜刺激5)、フッ化トリフェニルスズを含む塗料を製造または使用していた作業場で、刺激性の接触皮膚炎、毛嚢炎が報告されている6)。いずれもばく露濃度は不明である。 以上より、動物実験では鼻部以外の影響は高濃度ばく露によるものであり、トリフェニルスズ化合物のNOAELを0.014 TPTH mg/m <sup>3</sup> と判断し、不確実係数を考慮した濃度基準値0.003 mg Sn/m <sup>3</sup> を八時間濃度基準値として提案する。	短時間ばく露の評価に資する吸入ばく露による知見は濃度との関連が不明であることから、短時間濃度基準値は設定しない。なお、近年生殖毒性・発生毒性の知見があることから、今後早期に確認・検討が必要である。 有機スズ化合物の哺乳類に対する有害性はアルキル基の種類及びその数により毒性が異なる(Snoei NJ, Penninks AH, Seinen W. Biological activity of organotin compounds-an overview. Environ Res. 1987 Dec;44(2):335-53.)との知見から、令和5年度対象物質についてモノブチル、ジブチル、トリブチル、トリフェニル、テトラブチルとして評価した。なお、トリフェニルスズ化合物はその有害性が最も高いと判断した水酸化トリフェニルスズの文献を基に濃度基準値を検討した。	血清学的変化 (白血球数減少、IgM上昇)	ラット	01	Duchosal, F., P. Thevenaz, H. Luetkemeier, O. Vogel, G. Pappritz, P. Mladenovic and C. Terrier (1989): Fentin hydroxide (TPTH) technical grade. Subchronic (90-days) repeated dose inhalation toxicity study in rats. Research and Consulting Company AG (Unpublished). Cited in: IPCS (1999): Concise international chemical assessment document. No.13. Triphenyltin compounds.	ろ過捕集-高速液体クロマトグラフ分析法及びICP/発光分光分析法	PVCフィルター-(φ37 mm, ホアサイズ 5 μm) 1~4 L/min 25 min~2000 min	脱着溶媒: トロロソ、水、メタノール混合溶液	高速液体クロマトグラフ/誘導結合プラズマ発光分光分析装置(HPLC-UV/ICP- AES)	○		
02	Bouldin TW, Goines ND, Bagnell RC, Krigman MR. Pathogenesis of trimethyltin neuronal toxicity. Ultrastructural and cytochemical observations. Am J Pathol. 1981 Sep;104(3):237-49.															
03	Boyer JJ. Toxicity of dibutyltin, tributyltin and other organotin compounds to humans and to experimental animals. Toxicology. 1989 May 15;55(3):253-98.															
04	U.S. National Cancer Institute: Bioassay of Triphenyltin Hydroxide for Possible Carcinogenicity. Carcinogenesis Technical Report Series No. 139. DHEW (NIH) Pub. No. 78-1394, NCI, Bethesda, MD(1978).															
05	U.S. National Institute for Occupational Safety and Health, Criteria for a Recommended Standard-Occupational Exposure to Organotin Compounds. DHEW (NIOSH) Pub. No. 77-115 (1976)															
06	Andersen KE, Petri M. Occupational irritant contact folliculitis associated with triphenyl tin fluoride (TPTF) exposure. Contact Dermatitis. 1982 May;8(3):173-7.															
参考	Snoei NJ, Penninks AH, Seinen W. Biological activity of organotin compounds-an overview. Environ Res. 1987 Dec;44(2):335-53.															
酢酸トリフェニルスズ	900-95-8	スズとして 0.02mg/ m <sup>3</sup>	-	雌雄Wistarラット各群10匹に300, 1500, 7500ppm(雄: 19,96,521, 雌: 15-25,101,533mg MBTC/kgbw/day)に13週間の混餌投与(OECD-TG408, GLP機関)をした結果、7500ppm投与群で赤血球系および肝機能検査の異常を認めた2)。 以上の動物試験の結果よりLOAELを1mg Sn/m <sup>3</sup> と判断し、不確実係数を考慮した濃度基準値0.02mg Sn/m <sup>3</sup> を八時間濃度基準値として提案する。	短時間ばく露の評価に資する吸入ばく露による知見は濃度との関連が不明であることから、短時間濃度基準値は設定しない。なお、近年生殖毒性・発生毒性の知見があることから、今後早期に確認・検討が必要である。 有機スズ化合物の哺乳類に対する有害性はアルキル基の種類及びその数により毒性が異なる(Snoei NJ, Penninks AH, Seinen W. Biological activity of organotin compounds-an overview. Environ Res. 1987 Dec;44(2):335-53.)との知見から、令和5年度対象物質についてモノブチル、ジブチル、トリブチル、トリフェニル、テトラブチルとして評価した。	血清学的変化 (赤血球数、ヘマトクリット値の変化)、気道炎症性変化	ラット	01	M&T Chemicals, Inc. 1988. A Four-Week Inhalation Study with Monobutyltin Trichloride in the Rat with a Recovery Period. Project No. 85-7838. Final Report (revised). Study conducted by Bio/dynamics Inc., cited in SIDS Initial Assessment Report For SIAM 23 Jeju, South Korea, 17-20 October 2006, OECD SIDS.	(ろ過+固体)捕集-ガスロマトグラフ分析法	OVS-2(ガラスファイバーフィルター、XAD-2: 270mg/140mg) 0.25 ~0.5 L/min 90 ~ 1440 min	(水酢酸/アセトニトリル)溶液で抽出後、誘導体化試薬を添加し再度抽出する。	ガスクロマトグラフ-炎光光度検出器(GC/FPD)	○		
02	Appel, M.J. and D.H. Waalkens-Berendsen. Butyltrichlorostannane [CAS # 1118-46-3]: Sub-chronic (13 week) oral toxicity study in rats, including a reproduction/developmental screening study. TNO Nutrition and Food Research. TNO Report V3962, May 2004. cited in SIDS Initial Assessment Report For SIAM 23 Jeju, South Korea, 17-20 October 2006, OECD SIDS.															
参考	Snoei NJ, Penninks AH, Seinen W. Biological activity of organotin compounds-an overview. Environ Res. 1987 Dec;44(2):335-53.															

物質名	CAS-RN	濃度基準値提案値			提案理由	その他コメント	標的健 康影響	対象	文献番号	文献調査結果		捕集法/分析法				
		八時間濃度 基準値	短時間濃度 基準値	提案理由						根拠論文	詳細調査における根拠論文選定の理由	捕集分析法	捕集法	溶解法	分析法	測定法の総合 評価
テトラブチルスズ	1461-25-2	スズとして 0.2mg/m <sup>3</sup>	-	雌雄Wistarラット12匹にテトラブチルスズ(TTBT)を0,100,300,2000mg/kg(雄0,6-7,17-19,109-130mg TTBT/kg bw/日、雌0,5-8,16-24,100-118mg TTBT/kg bw/日)を33日間混雑投与した試験の結果、300mg/kg以上投与群の雌雄で胸腺重量低下及び胸腺リンパ球の減少、雄ラットで脾臓重量の低下がみられた1)。 以上の動物試験の結果よりNOAELを100mg/kg(雄6.5mg TTBT/kg bw/日)と判断し、吸入への変換および不確実係数を考慮した濃度基準値0.2mg Sn/m <sup>3</sup> (8時間濃度基準値)を提案する。	短時間ばく露の評価に資する情報に乏しいことから、短時間濃度基準値は設定しない。 なお、近年生殖毒性・発生毒性の知見があることから、今後早期に確認・検討が必要である。 有機スズ化合物の哺乳類に対する有害性はアルキル基の種類及びその数により毒性が異なる(Snoeij NJ, Penninks AH, Seinen W. Biological activity of organotin compounds-an overview. Environ Res. 1987 Dec;44(2):335-53.)との知見から、令和5年度対象物質についてモノブチル、ジブチル、トリブチル、トリアニル、テトラブチルとして評価した。	免疫毒性	ラット	01 参考	Waalkens-Berendsen, D.H. 2004. Tetrabutylstannane (CAS # 1461-25-2): Combined oral repeated dose toxicity study with the reproduction/developmental toxicity screening test in rats. TNO Report V4904. 29 January 2004. cited in SIDS Initial Assessment Report For SIAM 24. Paris, France, 17-20 April 2007. Snoeij NJ, Penninks AH, Seinen W. Biological activity of organotin compounds-an overview. Environ Res. 1987 Dec;44(2):335-53.		(ろ過+固体)捕集-高速液体クロマトグラフ分析及び黒鉛原子吸光分光分析 方法	ガラスファイバーフィルター+XAD-2 捕集管(80 mg/40 mg) 1~1.5 L/min 33.3~500 min	脱着溶媒:アセトニトリル(内標準物質;酢酸)	高速液体クロマトグラフ/黒鉛原子吸光光度計(HPLC/GFAAS)	○	・本法の回収率は濃度基準値(参考)の1/10~2倍の濃度範囲であるが、評価は精度、偏り、正確さで示されている。
ヘキサクロロエタン	67-72-1	1ppm	-	雌雄Fischer344ラット各群10匹に0,1,15,62 mg/kg bw/日の用量で16週間混雑投与試験を行ったところ、15 mg/kg bw/日以上投与群で用量依存的に腎臓尿管管傷害と肝細胞傷害が認められ、NOELは1 mg/kg bw/日であった1)。 ヒトの発がん性の報告はなかったが、雌雄のB6C3F1マウス各50匹に590,1179mg/kg bw/日の用量を5日/週、78週間強制経口投与した試験では肝細胞癌、また雌雄のF344ラット各群50匹に2用量(雄:10,20mg/kg bw/日、雌80,160mg/kg bw/日)を5日/週、2年間強制経口投与した試験では、雄ラットに腎臓腺腫・癌を含む腫瘍の発生増加が確認された2)3)。 雄ウサギの経皮ばく露LD <sub>50</sub> 値は>32,000 mg/kgで、経口推定致死量>1,000 mg/kgより高い値であったが、致死性があるので皮膚に関する表記がなされている4)5)。 以上より、1)の動物実験の結果から腎臓尿管管障害および肝細胞傷害が見られ、かつ对照群との差が明確な中容量15 mg/kg bw/日をLOELとし、不確実係数を考慮した1ppmを八時間濃度基準値として提案する。		腎障害、肝障害	ラット	01 02 03 04 05	Gorzinski SJ, Nolan RJ, McCollister SB, Kociba RJ, Mattsson JL. Subchronic oral toxicity, tissue distribution and clearance of hexachloroethane in the rat. Drug Chem Toxicol. 1985;8(3):155-69. National Toxicology Program (NTP). Bioassay of hexachloroethane for possible carcinogenicity. Washington, DC, U.S.: 1978 0163 - 7185 Contract No.: NCI-CG-TR-68. National Toxicology Program (NTP). Technical Report on the Toxicological and Carcinogenesis Studies of Hexachloroethane in F344/N Rats (Gavage Studies). Research Triangle Park, NC, U.S.: U.S. Department of Health and Human Services, 1989. Weeks MH, Angerhofer RA, Bishop R, Thomasino J, Pope CR. The toxicity of hexachloroethane in laboratory animals. Am Ind Hyg Assoc J. 1979 Mar;40(3):187-99. Weeks MH, Thomasino JA. Assessment of Acute Toxicity of Hexachloroethane in Laboratory Animals. Study No. 51-0075-78. Aberdeen Proving Ground, MD, U.S.: U.S. Army Environmental Hygiene Agency, 1976;	固体捕集-ガスクロマトグラフ分析方法	ヤシ殻活性炭管(100 mg/50 mg);0.01-0.2 L/min;	二硫化炭素、1 μL, 30 min	ガスクロマトグラフ-FID分析方法	○		
メチルアミン	74-89-5	4ppm	-	雌雄各群50匹のB6D2F1/Crjマウスにメチルアミンの蒸気を0,5,15および45 ppmの濃度で104週間(6時間/日、5日/週)全身ばく露した結果、全てのばく露濃度でがん原性は認められなかった。一方、45 ppmばく露群において、雄では鼻腔の移行上皮領域の炎症と上皮過形成、雌では鼻腔の移行上皮領域の炎症、上皮過形成、移行上皮の扁平上皮化生、嗅上皮のエオジン好性変化が認められた。15 ppmばく露において、雌で移行上皮領域の炎症と上皮過形成が認められた1)。 以上の動物実験の結果からNOAELを5 ppmと判断し、不確実係数を考慮した4 ppmを八時間濃度基準値として提案する。 なお、短時間濃度基準値については、文献が不十分であることから設定しないことを提案する。		鼻腔上皮炎症・過形成	マウス	01	日本バイオアッセイ研究センター。メチルアミンのマウスを用いた吸入によるがん原性試験報告書。神奈川県秦野市:中央労働災害防止協会;2012	固体(反応)捕集-高速液体クロマトグラフ分析方法	NBD-Cl 含浸 XAD-7(80 mg/40 mg)0.2 L/min 50 min	溶媒脱着:テトラヒドロフラン(50 mg/mL NBD-Cl含有)	高速液体クロマトグラフ-蛍光検出器(HPLC-FL)	○	・高速液体クロマトグラフ分析の溶離液を逆相に変更した検証結果を評価として記載した。	
トリプロモメタン	75-25-2	0.5ppm	-	ヒトの事例で少量のトリプロモメタン摂取でだるさ、頭痛、めまいが見られ、多量の摂取で意識喪失が見られた1)。 Slc:Wistar雌雄ラット(n=42)を対象として、雄ラットにはトリプロモメタン0.068,0.204,0.612%を、雌ラットにはトリプロモメタン0.072,0.217,0.651%を、マイクログラフェル化して粉末飼料に1ヶ月間混雑投与した結果、雄ラット0.068%投与群以上と雌ラット0.217%投与群以上でグルコースの減少、雄ラット0.204%投与群以上と雌ラット0.217%投与群以上で肝臓の絶対重量の増加、雄ラット0.612%投与群以上で腎臓の絶対重量の増加が見られた。なお雄ラットのトリプロモメタン0.068%投与群は、1日平均のトリプロモメタン摂取量56.4mg/kg bw/dayに相当した2)。 CD-1雄マウス(n=35)にトリプロモメタン0,50,125,250mg/kg bw/dayを14日間反復経口投与したところ、50mg/kg bw/day以上でプロトンピン時間の減少、そして125mg/kg bw/day以上で肝障害が見られた3)。 F344/N雌雄ラット(n=100)にトリプロモメタン0,100,200mg/kgを週5日、103週間(2年間)強制経口投与したところ、雌雄ラット100mg/kg以上で体重減少と肝臓病変が見られ、またB6C3F1雄マウス(n=50)にトリプロモメタン0,50,100mg/kgを、B6C3F1雌マウス(n=50)にトリプロモメタン0,100,200mg/kgを、週5日、103週間(2年間)強制経口投与したところ、雌マウスの100mg/kg以上で肝臓の脂肪変化が見られた4)。 以上から、動物実験でのトリプロモメタンのばく露によるLOAELを100mg/kg bw/dayと判断し、不確実係数を考慮した0.5ppmを八時間濃度基準値として提案する。なお、短時間濃度基準値については、詳細な文献が不明であることから設定できない。		肝障害	ラット	01 02 03 04	von Oettingen WF; The halogenated aliphatic, Olefinic, cyclic, aromatic, and aliphatic-aromatic hydrocarbons, including the halogenated insecticides. Their toxicity and potential dangers, pp65-67. USPHS Pub No. 414 US Government Printing Office, Washington, DC (1955). Aida Y, Takada K, Uchida O, Yasuhara K, Kurokawa Y, Tobe M. Toxicities of microencapsulated tribromomethane, dibromochloromethane and bromodichloromethane administered in the diet to Wistar rats for one month. J Toxicol Sci. 1992 Aug;17(3):119-33. Munson AE, Sain LE, Sanders VM, Kauffmann BM, White KL Jr, Page DG, Barnes DW, Borzelleca JF. Toxicology of organic drinking water contaminants: trichloromethane, bromodichloromethane, dibromochloromethane and tribromomethane. Environ Health Perspect. 1982 Dec;46:117-26. National Toxicology Program. Toxicology and carcinogenesis studies of tribromomethane (bromofom) (CAS No. 75-25-2) in F 344/N rats and B6C3F1 mice (gavage studies). NTP Tech Rep Ser No. 350, 1989.	固体捕集-ガスクロマトグラフ分析方法	ヤシ殻活性炭管(100 mg/50 mg)0.01~0.2 L/min 20~7000 min	脱着溶媒:二硫化炭素	ガスクロマトグラフ-水素炎イオン化検出器(GC/FID)	○		
クロロジフルオロメタン	75-45-6	1,000ppm	-	雌雄各80匹のWistarラットに0,3,540,35,400,177,000 mg/m <sup>3</sup> のクロロジフルオロメタンを118~131週間(5時間/日、5日/週)吸入させた結果、177,000 mg/m <sup>3</sup> 群で肝臓の絶対及び相対重量、腎臓、副腎、下垂体の絶対重量の有意な増加を認めた1)。 雌雄各80匹のSwissマウスに0,3,540,35,400,177,000 mg/m <sup>3</sup> のクロロジフルオロメタンを83~94週間(5時間/日、5日/週)吸入させた結果、177,000 mg/m <sup>3</sup> 群で自発運動の亢進がみられただけで、体重や主要な臓器等に異常はなかった2)。 以上の結果から、動物実験におけるNOAELは35,400mg/m <sup>3</sup> (=10,000ppm)と判断し、不確実係数を考慮した1,000ppmを八時間濃度基準値として提案する。		肝障害、腎障害、副腎障害、下垂体障害	ラット	01 02	*Imperial Chemical Industries (ICI) (1981): Chlorodifluoromethane (CFC 22): Long-term Inhalation Study in the Rat, Unpublished Report No. CTL/P/548, ICI Ltd., Macclesfield, England, cited in U.S.EPA Integrated Risk Information System (IRIS), Chlorodifluoromethane; CASRN 75-45-6. *Imperial Chemical Industries (ICI) (1981): Chlorodifluoromethane (CFC 22): Long-term Inhalation Study in the Mouse, Unpublished Report No. CTL/P/547, ICI Ltd., Macclesfield, England, cited in U.S.EPA Integrated Risk Information System (IRIS), Chlorodifluoromethane; CASRN 75-45-6.	固体捕集-ガスクロマトグラフ分析方法	ヤシ殻活性炭管(400 mg/200 mg)とヤシ殻活性炭管(100 mg/50 mg)を連結する 0.01~0.05 L/min 20~400 min	溶媒脱着:ジクロロメタン	ガスクロマトグラフ-水素炎イオン化検出器(GC-FID)	○	破過しやすいので、捕集管を直列に二つ接続して使用する。感度向上には、ECDを使用する。	

物質名	CAS-RN	濃度基準値提案値		提案理由	その他コメント	文献調査結果			捕集法/分析法							
		八時間濃度基準値	短時間濃度基準値			標的健 康影響	対象	文献番号	根拠論文	詳細調査における根拠論文選定の理由	捕集分析法	捕集法	溶解法	分析法	測定法の総合 評価	備考
プロモ (トリフルオロ) メタン	75-63-8	1,000ppm	-	8人の男性ボランティアに4又は7%のプロモ(トリフルオロ)メタンを減圧チャンパー内で3分間ばく露した結果、全ばく露群で反応時間が増加した。一方、不整脈は認められなかった1)。実験動物ではラット及びモルモット (雌雄各10匹) に5%のプロモ(トリフルオロ)メタンを1日24時間、10日間連続でばく露しても、何ら毒性影響は認められなかった2)。以上の結果より、動物実験から50,000ppmをNOAELと判断し、不確実係数等を考慮した1,000ppmを八時間濃度基準値として提案する。		-	-	-	01	Call DW. A study of Halon 1301 (CBF3) toxicity under simulated flight conditions. <i>Aerosp Med.</i> 1973 Feb;44(2):202-4.	固体捕集-ガスクロマトグラフ分析方法	ヤシ殻活性炭管(400 mg/200 mg)とヤシ殻活性炭管(100 mg/50 mg)を連結する0.01~0.05 L/min 10~100 min(0.01 L/minの時),2~20 min(0.05 L/minの時)	溶媒抽出: ジクロロメタン	ガスクロマトグラフ-水素炎イオン化検出器(GC-FID)	○	破過しやすいので、捕集管を直列に二つ接続して使用する。感度向上には、ECDを使用する。
									02	McHale, E.T. Life support without combustion hazards. <i>Fire Technol</i> 10. 1974:15-24.						
ジクロロジフルオロメタン	75-71-8	1,000ppm	-	ボランティアに1,500、2,500、3,500ppmのジクロロジフルオロメタンを90分間/日、5日間/週で12週間反復ばく露した結果、1,500ppm群では影響は認められなかったが、2,500及び3,500ppmをばく露 (ばく露条件不明) した結果、器用さの低下、眠気、集中力の低下が認められた1)。2人の男性被験者に1,000及び10,000ppmで2.5時間/回を週に2回 (火曜日1,000ppm+木曜日10,000ppm、あるいは火曜日10,000ppm+木曜日1,000ppm)、3週間にわたりばく露しながら、水~金の3日間、ばく露終了後に精神運動試験を実施した。その結果、1,000ppmのばく露では影響が認められず、10,000ppmのばく露は精神運動試験の結果に軽度の悪化が認められている2)。イヌ12匹 (雌雄・性別不明) にジクロロジフルオロメタンを5分間ばく露し、エピネフリンの静脈内注射 (8 µg/kg) を行なった場合、50,000ppmでは12匹中5匹に不整脈が出現したが、25,000ppmではこの変化は認められなかった3)。以上より、ヒトの実験から2,500ppmをLOAELと判断し、不確実係数等を考慮した1,000ppmを八時間濃度基準値として提案する。		中枢神経症状	ヒト	01	Paulet G. Physiological action of chlorofluorinated hydrocarbons on the organism. <i>Aerosol report.</i> 1969; 8: 612-622.	固体捕集-ガスクロマトグラフ分析方法	ヤシ殻活性炭管(400 mg/200 mg)とヤシ殻活性炭管(100 mg/50 mg)を連結する0.01~0.05 L/min 100~400 min(0.01 L/minの時),20~80 min(0.05 L/minの時)	溶媒脱着: ジクロロメタン	ガスクロマトグラフ-水素炎イオン化検出器(GC-FID)	○	破過しやすいので、捕集管を直列に二つ接続して使用する。感度向上には、ECDを使用する。	
								02	Azar A, Reinhardt CF, Maxfield ME, Smith PE Jr, Mullin LS. Experimental human exposures to fluorocarbon 12 (dichlorodifluoromethane). <i>Am Ind Hyg Assoc J.</i> 1972 Apr;33(4):207-16.							
								03	Reinhardt CF, Azar A, Maxfield ME, Smith PE Jr, Mullin LS. Cardiac arrhythmias and aerosol "sniffing". <i>Arch Environ Health.</i> 1971 Feb;22(2):265-79.							
1,1,2-トリクロロ-1,2,2-トリフルオロエタン (別名: トリクロロトリフルオロエタン-CFC-113)	76-13-1	500ppm	1,500ppm	605~3,882 ppm (平均2,132ppm) の作業場で1日6時間、週15時間、5年間働いた2名の労働者に、GOT、GPTの軽度上昇と脂肪浸潤を伴う軽度な肝障害が観察された1)。平均濃度669ppm(範囲46~4,700ppm)の作業場で平均2.77年間働いている50名の男性労働者に臨床的および血液生化学的検査を行なった結果、とくにばく露によると思われる影響は観察されなかった2)。4名の健康な男性に1日6時間、週5日間、第1週に500ppm、第2週に1,000 ppmと2週連続してばく露し、ばく露中に精神作業テストを行なった実験では、何等作業能力の低下はみられなかった3)。健康な男性2名に、1,500、2,500、4,000、4,500 ppmを3時間ばく露し、精神作業テストをばく露中に行なった実験では、2,500ppmで作業能力の軽度低下(約10%)、4,000ppmでは大幅な低下(20~40%)がみられたが、1,500ppmでは何等影響はみられなかった4)。以上より、ヒトの研究結果からNOAELは669ppmと考えられ、不確実係数等を考慮した500ppmを八時間濃度基準値として提案する。また、ヒトの3時間ばく露による実験結果より1,500ppmを短時間濃度基準値として提案する。		肝障害	ヒト	01	Lun A, Schmidt P. Leberschadigung durch 1,1,2-Trifluor-1,2,2-trichlorathan. <i>Dt Gesundh Wesen</i> 1979; 34: 1679-1682.	固体捕集-ガスクロマトグラフ分析方法	Anasorb CMS(150 mg/75mg) 50 mL/min 20 min	溶媒脱着: 二硫化炭素	ガスクロマトグラフ-水素炎イオン化検出器(GC-FID)	○	破過しやすいので流速が遅く、短時間捕集である。感度の確認をすること	
								02	Imbus HR, Adkins C. Physical examination of workers exposed to trichlorotrifluoroethane. <i>Arch Environ Health</i> 1972; 24: 257-261.							
								03	Reinhardt CF, McLaughylin M, Maxfield ME, Mullin LS, Smith PE. Human exposure to Fluorocarbon 113 (1,1,2-trichloro-1,2,2-trifluoroethane) <i>Am Ind Hyg Assoc J</i> 1971; 32: 143-152.							
								04	Stoppes GJ, McLaughlin M. Psychophysiological testing of human subjects exposed to solvent vapors. <i>Am Ind Hyg Assoc J</i> 1967; 28: 43-50.							
アクリル酸	79-10-7	2ppm	-	Fisher 344ラット又はB6C3F1マウスに、アクリル酸を0.5、2.5、75 ppmの濃度で6時間/日、5日/週、13週間にわたって吸入ばく露した結果、ラットでは、NOAELは25 ppmと考えられた。マウスはアクリル酸蒸気に対し、ラットよりも感受性が高く、全てのばく露群で数例の動物に鼻粘膜の病理組織学的変化が観察された。5 ppm群では雄1/10例、雌4/10例に鼻粘膜の軽微な単状変性がみられ、25 ppmでは雄10/10例、雌9/10例で軽度な、75 ppmでは全ての動物に軽度から中等度の同病変が観察された。75 ppm群では病変部にさらに、ごく軽微な嗅粘膜下脈の過形成がみられた1)。アクリル酸を希釈せずに0.2、5、4.7、8 mg/kgの用量で、妊娠ラットに妊娠5日、10日及び15日に腹腔内投与した試験において、4.7及び8 mg/kg投与群で外表面異常を有する胎児数が有意に増加した。8 mg/kg群では胎児毒性もみられたが、NOAELの記載がない2)。以上より、鼻粘膜の変成等の病変に関する動物実験の結果からLOAELが5ppmと判断し、不確実係数等を考慮した2ppmを八時間濃度基準値として提案する。		鼻粘膜上皮の変性	マウス	01	Miller RR, Ayres JA, Jersey GC, McKenna MJ. Inhalation toxicity of acrylic acid. <i>Fundam Appl Toxicol.</i> 1981 May-Jun;1(3):271-7.	固体捕集-高速液体クロマトグラフ分析方法	Anasorb 708 捕集管(100 mg)を直列に2本接続する 0.1 L/min 240 min	脱着溶媒: メタノール	高速液体クロマトグラフ-紫外光度検出器(HPLC/UV)	○		
								02	Singh AR, Lawrence WH, Autian J. Embryonic-fetal toxicity and teratogenic effects of a group of methacrylate esters in rats. <i>J Dent Res.</i> 1972 Nov-Dec;51(6):1632-8.							
3-(アルファ-アセトニルベンジル)-4-ヒドロキシクマリン (別名: ワルファリン)	81-81-2	0.01mg/m <sup>3</sup>	-	健康なボランティア7名を対象に、低用量のワルファリン0.2 mg/日および1 mg/日を投与した試験で、凝固因子活性およびビタミンK1代謝への影響を調べたところ、1 mg/kgで平均プロトロン時間の有意な延長(0.9秒)がみられた。ワルファリンの初期用量は2~5 mgの範囲とされ、維持用量は通常2-10 mg/日に調整され、よって血液凝固に及ぼす臨床的に重要な影響に関するLOAELは2 mg/日である。以上より、ヒトの知見に基づき不確実係数等を考慮した0.01 mg/m <sup>3</sup> を八時間濃度基準値として提案する。		血液凝固抑制	ヒト	01	Choonara IA, Malia RG, Haynes BP, Hay CR, Cholerton S, Breckenridge AM, Preston FE, Park BK. The relationship between inhibition of vitamin K1 2,3-epoxide reductase and reduction of clotting factor activity with warfarin. <i>Br J Clin Pharmacol.</i> 1988 Jan;25(1):1-7.	ろ過捕集-液体クロマトグラフ分析方法	PTFEフィルター、1.0L/min、4時間可	メタノールで溶解	HPLC/UV	○		
トリエタノールアミン	102-71-6	1mg/m <sup>3</sup>	-	雌雄Wistarラット各群10匹に0,20,100,500mg/m <sup>3</sup> のトリエタノールアミンによる6時間/日、5日/週、28日間のエアロゾル吸入ばく露試験では、20 mg/m <sup>3</sup> 以上の低濃度から100 mg/m <sup>3</sup> まで用量依存的に喉頭の局所炎症の発生が増加し、その重症度はグレード1から2であり重症度の増加はみられなかった。また、5日間の用量設定試験で400 mg/m <sup>3</sup> 以上、28日間の試験で500 mg/m <sup>3</sup> 以上でグレード3の炎症が見られた1)。以上の結果より、動物実験によるLOAELを20mg/m <sup>3</sup> と判断し、不確実係数等を考慮した1mg/m <sup>3</sup> を八時間濃度基準値として提案する。		咽頭粘膜上皮炎症	ラット	01	Gamer AO, Rossbacher R, Kaufmann W, van Ravenzwaay B. The inhalation toxicity of di- and triethanolamine upon repeated exposure. <i>Food Chem Toxicol.</i> 2008 Jun; 46(6): 2173-83.	ろ過捕集-ガスクロマトグラフ分析方法	ガラスファイバーフィルター(φ37 mm、2ピース-フィルターカセット) 1 L/min 100 min	脱着溶媒: アセトン	ガスクロマトグラフ-水素炎イオン化検出器(GC/FID)	○		

物質名	CAS-RN	濃度基準値提案値		提案理由	その他コメント	標的健 康影響	対象	文献番号	文献調査結果		捕集法/分析法					
		八時間濃度 基準値	短時間濃度 基準値						根拠論文	詳細調査における根拠論文選定の理由	捕集分析法	捕集法	溶解法	分析法	測定法の総合 評価	備考
アリアルアルコール	107-18-6	0.5ppm	-	雌雄ラット各24匹、雌雄モルモット各群9匹、雌雄ウサギ各群3匹および雌雄イス各群1匹(いずれも系統不明)に、2 ppmのアリアルアルコールを、7時間/日、5日/週、6か月間吸入ばく露した結果、血中尿素窒素(BUN)が対照群に比して低値を示した以外、異常は認めなかった。また雌雄ラット各群5匹、雄モルモット各群4匹、雌ウサギ各群1匹に7ppmのアリアルアルコールを、7時間/日、5日/週、5週間の吸入ばく露した結果、全ての動物に肝と腎に病理組織学的変化を認めた1)。 ヒトボランティア各群5〜7人に、アリアルアルコール0.78、6.25、12.5、25 ppmを、5分間/日、1〜3日/週、50日間以上(詳細な期間は不明)吸入ばく露した実験において、0.78 ppmで臭気が感知され、12.5 ppmで鼻に強い刺激を生じ、25 ppmで眼及び鼻に強い刺激を認めた2)。 なお、雄マウスにおける揮発物質に関する職業ばく露限界値とRD <sub>50</sub> は高い相関性(r <sub>2</sub> =0.78)を示し、アリアルアルコールについてはRD <sub>50</sub> のデータより、職業ばく露限界値として0.05〜0.1 ppmが推定されている3)。 以上より、動物の結果からNOAELは2 ppmと判断し、また急性毒性が高いことやRD <sub>50</sub> が比較的低いことから、不確実係数等を考慮した0.5 ppmを八時間濃度基準値として提案する。		肝障害、腎障害	ラット、モルモット、ウサギ	01 02 03	TORKELSON TR, WOLF MA, OYEN F, ROWE VK. Vapor toxicity of allyl alcohol as determined on laboratory animals. Am Ind Hyg Assoc J. 1959 Jun;20(3):224-9. DUNLAP MK, KODAMA JK, WELLINGTON JS, ANDERSON HH, HINE CH. The toxicity of allyl alcohol. I. Acute and chronic toxicity. AMA Arch Ind Health. 1958 Oct;18(4):303-11. Schape M:Schaper M. Development of a database for sensory irritants and its use in establishing occupational exposure limits. Am Ind Hyg Assoc J. 1993 Sep;54(9):488-544.	固体捕集-ガスクロマトグラフ分析法	活性炭管(100 mg/50 mg) 0.05 L/min 200 min	脱着溶媒:ジクロロメタン:メタノール(95:5)(内部標準物質;2-エチル-1-ヘキサンール)	ガスクロマトグラフ-水素炎イオン化検出器(GC/FID)	○		
m-フェニレンジアミン	108-45-2	0.1mg/m <sup>3</sup>	-	SDラット(雌雄各20匹)にm-フェニレンジアミン水溶液を0、2、6、18 mg/kg bw/dayの用量で13週間反復経口投与した結果、18 mg/kg bw/day群で、雌雄ともに肝臓の絶対重量の有意な増加と肝細胞の核濃縮頻度の高値が、雄で腎臓重量の有意な増加がみられた。NOAELは6 mg/kg bw/dayと判断された1)。 m-フェニレンジアミンに5〜10年ばく露した30〜50歳の労働者112人(男性68人、女性44人)のうち、15人(13.4%)が排尿障害を訴え、9人(8%)がアレルギーのスクラッチテストで陽性または陽性疑いであった。作業者の尿中に好酸球の増加がみられ、尿中に0.3〜40 µg/100 mLのm-フェニレンジアミンを検出した。また、膀胱鏡検査にて膀胱粘膜の浮腫や腫脹、好酸球の浸潤が認められた2)。 以上より、動物実験の結果からNOAELが6mg/kg/dayと考えられ、不確実係数等を考慮した0.1 mg/m <sup>3</sup> を八時間濃度基準値として提案する。		肝障害、腎障害	ラット	01 02	Hofer, H., Hruby, R.: Ninety-day oral toxicity of m-phenylenediamine in rats. E.I. Dupon De Nemores & Co., U.S.EPA/OPTS Public Files: Fiche No. OTS0528877, Doc. No. AR027-029. Orlov, N.S.: Allergic cystitis of chemical etiology. Urol. I Nefrol., 1974, 4, 33-6. cited in IARC monographs on the evaluation of the carcinogenic risk of chemicals to man. Some aromatic amines and related nitro compounds - Hair dyes, coloring agents and miscellaneous industrial chemicals (Vo1. 16). International Agency for Research on Cancer: 111-24 (1978)	ろ過(反応)捕集-高速液体クロマトグラフ分析法	硫酸含浸ガラス繊維フィルター 1 L/min 100 min	溶媒抽出: EDTA溶液	高速液体クロマトグラフ-紫外吸光度検出器(HPLC-UV)	○		
ジプロピレングリコールメチルエーテル	34590-94-8	50ppm	-	F344ラット(雌雄各10匹)およびNZWウサギ(雌雄各7匹)にジプロピレングリコールメチルエーテル(DPGME)を0、15、50または200 ppmの濃度で6時間/日、5日/週、13週間吸入ばく露したが、200ppmでも有意な影響は認められていない1)。 ラット(雌雄各20匹)、モルモット(雌雄各8匹)ウサギ(雌雄各2匹)、サル(雌雄各1匹)(いずれも系統不明)にDPGMEを約300 ppmの濃度で、7時間/日、5日/週、6〜8ヶ月間吸入ばく露した結果、ラットでは麻酔作用がばく露後30分程度、ばく露開始後数週間みられた。また雌モルモット、雌雄ウサギおよびサルで肝臓に軽度の組織学的変化(細胞質の顆粒化および大小の空胞)を認めている。これら動物実験での最高濃度300〜400 ppmはヒトには不快であることから、体の不調がなく耐えられる濃度であれば、臓器障害がなく安全と思われるとしている2)。 以上より、動物実験の結果からNOAELを200 ppmと判断し、不確実係数等を考慮した八時間濃度基準値50 ppmを提案する。なお、約300ppmのばく露によりラットに一過性の麻酔作用が見られたが、50ppmの八時間濃度基準値の設定により対応できると判断した。		麻酔作用、肝障害	ラット、モルモット、ウサギ、サル	01 02	Landry TD, Yano BL. Dipropylene glycol monomethyl ether: a 13-week inhalation toxicity study in rats and rabbits. Fundam Appl Toxicol. 1984 Aug;4(4):612-7. ROWE VK, McCOLLISTER DD, SPENCER HC, OYEN F, HOLLINGSWORTH RL, DRILL VA. Toxicology of mono-, di-, and tri-propylene glycol methyl ethers. AMA Arch Ind Hyg Occup Med. 1954 Jun;9(6):509-25.	固体捕集-ガスクロマトグラフ分析法	ヤシ殻活性炭管(100 mg/50 mg) 0.1 L/min 100 min	脱着溶媒:ジクロロメタン:メタノール(95:5)(内部標準物質;3-オクタノール)	ガスクロマトグラフ-水素炎イオン化検出器(GC/FID)	○		
ジブチルスズ=ジラウラート	77-58-7							01	Mushtaq MM, Mukhtar H, Datta KK, Tandon SG, Seth PK. Toxicological studies of a leachable stabilizer di-n-butyltin dilaurate(DBTL): effects on hepatic drug metabolizing enzyme activities. Drug Chem Toxicol. 1981;4(1):75-88.	ろ過捕集-原子吸光分析法	MCEフィルター; 1 L/min, 500 L	トルエン	黒鉛炉原子吸光分析法	○	・保存安定性試験の結果がないため、速やかに分析する ・検証データ数が少なく応急的な分析法であることに留意する。	
マレイン酸ジブチルスズ	78-04-6									ろ過捕集-原子吸光分析法	MCEフィルター; 1-2 L/min, 200 L以上	硫酸/30%過酸化水素/塩酸分解	黒鉛炉原子吸光分析法	○	・保存安定性試験の結果がないため、速やかに分析する ・検証データ数が少なく応急的な分析法であることに留意する。	
ジブチルスズジクロリド	683-18-1									(ろ過+固体)捕集-ガスクロマトグラフ分析法	OVS(ガラス繊維ろ紙+XAD-2)	氷酢酸1%/アセトニトリル	GC/FPD	○		
ジブチルスズオキサライド	818-08-6				短時間ばく露の評価に資する吸入ばく露による知見は濃度との関連が不明であることから、短時間濃度基準値は設定しない。なお、近年生殖毒性・発生毒性の知見があることから、今後早期に確認・検討が必要である。 有機スズ化合物の哺乳類に対する有害性はアルキル基の種類及びその数により毒性が異なる(Snoeij N), Penninks AH, Seinen W. Biological activity of organotin compounds an overview. Environ Res. 1987 Dec; 44(2): 335-53.)との知見から、令和5年度対象物質についてモノブチル-, ジブチル-, トリブチル-, トリアセニル-, テトラブチル-として評価した。なお、ジブチルスズ化合物はその有害性が最も高いと判断したジブチルスズジクロリドの文献を基に濃度基準値を検討した。	胆管の病理学的変化	ラット	02	BARNES JM, STONER HB. Toxic properties of some dialkyl and trialkyl tin salts. Br J Ind Med. 1958 Jan;15(1):15-22.	(ろ過+固体)捕集-原子吸光分析法	OVS(ガラス繊維ろ紙+XAD-2); 1-2 L/min. 100-250 L	氷酢酸10%/トルエン	黒鉛炉原子吸光分析法	○	・保存安定性試験の結果がないため、速やかに分析する ・捕集剤については後段の捕集剤から検出されるかどうか、測定時に確認する	
ジブチルスズ二酢酸	1067-33-0		スズとして0.1mg/m <sup>3</sup>	雌雄ラット(系統不明)各群6匹にジブチルスズジクロリド(DBTC)を0,20,50,75,100ppm(0,0.7,1.3,1.9,2.6 mg/kg bw/日)に相当*1)を最長の6か月間経口投与した試験では、50ppm以上のばく露群では体重減少および剖検での胆管の肥厚、拡張が認められたが、20ppmばく露群では異常所見は見られなかった2)。 Wistarラット雌雄各20匹に0,50,150ppmのジブチルスズジクロリドを2週間経口投与した試験では50ppm以上投与群で胸腺重量の有意な低下を認めた。なお、50ppm群での胆管の異常は見られなかった3)。 Fischer344ラットおよびB6C3F1マウスの雌雄各50匹に0,66,5,133ppmのジブチルスズアセテートを78週間経口投与した発がん試験では、有意な発がんの知見は見られなかった4)。 ジブチルスズ化合物における神経影響にかかる知見は認められなかった5)。 以上より、動物試験の結果における胆管の病理学的変化を臨界影響としたNOAELを20ppm DBTC/kg bw/日(0.7 mg DBTC/kg bw/日)と判断し、不確実係数等を考慮した0.1mg Sn/m <sup>3</sup> を八時間濃度基準値として提案する。 *1: ラットの体重を400gとして換算	短時間ばく露の評価に資する吸入ばく露による知見は濃度との関連が不明であることから、短時間濃度基準値は設定しない。なお、近年生殖毒性・発生毒性の知見があることから、今後早期に確認・検討が必要である。 有機スズ化合物の哺乳類に対する有害性はアルキル基の種類及びその数により毒性が異なる(Snoeij N), Penninks AH, Seinen W. Biological activity of organotin compounds an overview. Environ Res. 1987 Dec; 44(2): 335-53.)との知見から、令和5年度対象物質についてモノブチル-, ジブチル-, トリブチル-, トリアセニル-, テトラブチル-として評価した。なお、ジブチルスズ化合物はその有害性が最も高いと判断したジブチルスズジクロリドの文献を基に濃度基準値を検討した。			03	Seinen W, Vos JG, van Spanje I, Snoek M, Brands R, Hooykaas H. Toxicity of organotin compounds. II. Comparative in vivo and in vitro studies with various organotin and organolead compounds in different animal species with special emphasis on lymphocyte cytotoxicity. Toxicol Appl Pharmacol. 1977 Oct;42(1):197-212.							
ジブチルスズビス(2-エチルヘキシルチオグリコレート)	10584-98-2							04	U.S. National Cancer Institute: Bioassay of Dibutyltin Diacetate for Possible Carcinogenicity. Carcinogenesis Technical Report Series No. 183. DHEW (NIH) Pub. No. 79-1739. NCI, Bethesda, MD (1979)							
ジブチルスズビス(イソオクチル=チオグリコレート)	25168-24-5							05	Boyer IJ. Toxicity of dibutyltin, tributyltin and other organotin compounds to humans and to experimental animals. Toxicology. 1989 May 15;55(3):253-298.	(ろ過+固体)捕集-液体クロマトグラフ分析法及び黒鉛炉原子吸光分光分析法	グラスファイバーフィルター+XAD-2 捕集管(80 mg/40 mg) 1〜1.5 L/min 33.4 ~ 500 min	脱着溶媒:アセトニトリル(内部標準物質;酢酸)	高速液体クロマトグラフ/黒鉛炉原子吸光度計(HPLC/GFAAS)	○	・本法の回収率は濃度基準値(参考)の1/10〜2倍の濃度範囲であるが、評価は精度、偏り、正確さで示されている。 ・サンプリング後の輸送、及び保管は0℃を推奨する。	
無水マレイン酸	108-31-6	0.08mg/m <sup>3</sup>	-	CDラット(雌雄、各15匹/群)、Engleハムスター(雌雄、各15匹/群)、アカゲザル(雌雄、各3匹/群)に無水マレイン酸を0、0.27、0.81、2.4 ppm(0、1.1、3.3、9.8 mg/m <sup>3</sup> )の濃度で6か月間(6時間/日、5日/週)吸入曝露した。0.27 ppmで3種すべて鼻と眼に刺激性が認められた。また、鼻粘膜扁平上皮化生及び炎症も見られた。0.27 ppmにおける所見は刺激作用を示唆している1)。 以上より、動物試験における鼻腔や眼に対する刺激作用を臨界影響としたLOAECを0.27 ppm(1.1 mg/m <sup>3</sup> )として、不確実係数等を考慮した0.08mg/m <sup>3</sup> を八時間濃度基準値として提案する。なお、短時間濃度基準値については、文献が不十分であることから設定しないことを提案する。	すでに感作された労働者については、濃度基準値よりも低い吸入濃度であっても喘息発作等を引き起こす可能性がある点に留意する必要がある。	粘膜刺激作用	ラット、ハムスター、アカゲザル	01	Short RD, Johannsen FR, Ulrich CE. A 6-month multispecies inhalation study with maleic anhydride. Fundam Appl Toxicol. 1988 Apr;10(3):517-524.	ろ過(反応)捕集-高速液体クロマトグラフ分析法	ベトラリアミン含浸ガラス繊維フィルター 0.5 L/min 120 min	溶媒抽出:アセトニトリル/ジメチルスルホキシド(90/10)	高速液体クロマトグラフ-紫外吸光度検出器(HPLC-UV)	○	IFVの値として正確に評価するには、IFVサンプルを用いる必要がある。	

物質名	CAS-RN	濃度基準値提案値		提案理由	その他コメント	標的健 康影響	対象	文献調査結果			捕集法/分析法					
		八時間濃度 基準値	短時間濃度 基準値					根拠論文	詳細調査における根拠論文選定の理由	捕集分析法	捕集法	溶解法	分析法	測定法の総合 評価	備考	
1,2,4-ベンゼントリカルボン酸 1,2-無水物	552-30-7	0.0005mg/m <sup>3</sup>	0.002mg/m <sup>3</sup>	<p>1,2,4-ベンゼントリカルボン酸1,2-無水物 (TMA) 粉末使用工場のばく露労働者を対象とした疫学調査の結果、人数をほぼ均等に3群に分けた場合、Cut off 値が1及び11.4 µg/m<sup>3</sup>となり、&lt;1 µg/m<sup>3</sup>群に対する呼吸器症状発症リスク (OR) は、1-11.4 µg/m<sup>3</sup>群が6.21 (95%CI: 1.07-36.02)、&gt; 11.4 µg/m<sup>3</sup>群では9.01 (95%CI: 1.35-60.05) と報告されている1)。</p> <p>TMA製造工場の労働者でTMAによる免疫学的疾患のない286名を対象に3年間観察した研究では、平均ばく露濃度0.00051mg/m<sup>3</sup>および0.00053 mg/m<sup>3</sup>未満の群では血清アルブミン結合無水トリメチル酸 (TM-HAS) に対するIgGまたはIgEの上昇を伴う呼吸器疾患を発症した者はなく、0.002 mg/m<sup>3</sup>では5%、0.036 mg/m<sup>3</sup>では4%、0.13 mg/m<sup>3</sup>では29%に、TM-HASに対するIgGまたはIgEの上昇を伴う呼吸器疾患の発症がみられた(発症例のなかった群のばく露濃度範囲上限は0.0024mg/m<sup>3</sup>であった)2)。</p> <p>SDラット各群10匹に0.002、0.015、0.05 mg/m<sup>3</sup>のTMAを6時間/日、5日/週、6.5週(32日、雄のみ)及び13週(65日、雌雄)吸入ばく露した試験では、6.5、13週間ばく露のいずれでも0.002 mg/m<sup>3</sup>群以上では血清特異抗体の有意な増加、肺の出血量の増加がみられた3)。</p> <p>雌のBNラット(高用量2群は各群8匹、低用量2群は各群4匹)に、0.04、0.4、4、40mg/m<sup>3</sup>のTMAを10分間/回/週、10週間ばく露した実験(0.04、0.4、4 mg/m<sup>3</sup>群では、最終ばく露の2週間後に40mg/m<sup>3</sup>を10分ばく露するチャレンジテストも実施)では、0.4mg/m<sup>3</sup>ばく露以上の群で血清中TMA特異的IgE抗体、気道抵抗の増加および好酸球性肉芽腫性間質性肺炎が認められた4)。</p> <p>以上より、ヒトの知見での免疫学的機序による呼吸器所見を臨界影響としたNOAELを0.00051 mg/m<sup>3</sup>と判断し、0.0005 mg/m<sup>3</sup>を八時間濃度基準値として提案する。また、動物試験の結果より10分間ばく露でのNOAELを0.04 mg/m<sup>3</sup>と判断し、不確実係数等を考慮した0.002 mg/m<sup>3</sup>を短時間濃度基準値として提案する。</p>	<p>すでに感作された労働者については、濃度基準値よりも低い吸入濃度であっても喘息発作等を引き起こす可能性がある点に留意する必要がある。</p> <p>・25℃の飽和蒸気圧における濃度換算値は0.00124mg/m<sup>3</sup>と濃度基準値(0.0005mg/m<sup>3</sup>)との比が2.48であることから、粒子と蒸気の両方を捕集できる捕集方法が必要である。</p>	免疫学的機序による呼吸器所見	ヒト、ラット	01	Barker RD, van Tongeren MJ, Harris JM, Gardiner K, Venables KM, Newman Taylor AJ. Risk factors for sensitisation and respiratory symptoms among workers exposed to acid anhydrides: a cohort study. <i>Occup Environ Med</i> 1998; 55: 684-691.	詳細調査における根拠論文選定の理由	ろ過(反応)捕集-高速液体クロマトグラフ分析方法	ペラトリアルミン及びフタル酸ジ-n-オクチル含液ガラス繊維フィルター	溶解抽出: 0.02 N 水酸化アンモニウム溶液	高速液体クロマトグラフ-紫外吸光度検出器(HPLC-UV)	○	IFVの値として正確に評価するには、IFVサンプラーを用いる必要がある。
								02	Grammer LC, Shaughnessy MA, Kenamore BD, Yarnold PR. A clinical and immunologic study to assess risk of TMA-induced lung disease as related to exposure. <i>J Occup Environ Med</i> 1999; 41: 1048-1051.							
								03	Leach CL, Hatoum NS, Zeiss CR, Garvin PJ. Immunologic tolerance in rats during 13 weeks of inhalation exposure to trimellitic anhydride. <i>Fundam Appl Toxicol.</i> 1989; 12: 519-529.							
								04	Zhang XD, Andrew ME, Hubbs AF, Siegel PD. Airway responses in Brown Norway rats following inhalation sensitization and challenge with trimellitic anhydride. <i>Toxicol Sci</i> 2006; 94: 322-329.							
ヘキサメチレン=ジイソシアネート (HDI)	822-06-0	0.005ppm	-	<p>F344ラット雌雄各60匹に、0、0.005、0.025、0.175 ppmのHDIを6時間/日、5日/週、2年間の吸入曝露試験で、0.175 ppm群で軽度の貧血と体重抑制(雌)、0.025 ppm以上で呼吸上皮の角化亢進と嗅上皮の変性が見られ、0.005 ppmがNOAELであった1,2)。</p> <p>ヒトの喘息発症例や呼吸器影響に関する疫学研究はあるが、濃度基準値設定に資するばく露濃度情報は不十分である。</p> <p>以上より、動物実験におけるラット-鼻腔の変性を臨界影響としたNOAELを0.005 ppmと判断し、八時間濃度基準値として提案する。なお、短時間濃度基準値については、文献が不十分であることから設定しないことを提案する。</p>	<p>HDIは、TDIやMDI同様の喘息や呼吸器影響を起こす。当量0.005ppmを採用することは、TDIおよびMDIのばく露限界値と対応する等モル濃度であり、妥当と考える。</p> <p>すでに感作された労働者については、濃度基準値よりも低い吸入濃度であっても喘息発作等を引き起こす可能性がある点に留意する必要がある。</p>	鼻腔の変性	ラット	01	Shiotsuka RN. Chronic inhalation toxicity and oncogenicity study with 1,6-hexamethylene diisocyanate (HDI) in rats. <i>Study No. 83-241-01, Toxicology Report No. 1192, 1989.</i>	ろ過(反応)捕集-高速液体クロマトグラフ分析方法	1-(2-ピリジル)ピペラジン含浸ガラス繊維フィルター	脱着溶媒: アセトニトリル/ジメチルスルホキシド(90:10)	高速液体クロマトグラフ-紫外吸光度検出器(HPLC/UV)もしくは、超高速液体クロマトグラフ-蛍光検出器(UHPLC/FL)	○	イソシアネートの国の公定法だが、捕集用試薬が要冷凍であり、保存期間が短い。	
								02	Fouremant GL, Greenberg MM, Sangha GK, Stuart BP, Shiotsuka RN, Thyssen JH. Evaluation of nasal tract lesions in derivation of the inhalation reference concentration for hexamethylene diisocyanate. <i>Inhalat Toxicol.</i> 1994; 6: 341-355.							
3-イソシアナトメチル-3,5,5-トリメチルシクロヘキシル=イソシアネート (イソホロンジイソシアネート, IPDI)	4098-71-9	0.005ppm	-	<p>イソホロンジイソシアネート (IPDI)のデータは不足だが、主な影響はヘキサメチレンジイソシアネート (HDI) と同等の刺激性があることから、HDIの知見で評価した。F344ラット雌雄各60匹に、0、0.005、0.025、0.175 ppmのHDIを6時間/日、5日/週、2年間の吸入曝露試験で、0.175 ppm群で軽度の貧血と体重抑制(雌)、0.025 ppm以上で呼吸上皮の角化亢進と嗅上皮の変性が見られ、0.005 ppmがNOAELであった1)。</p> <p>以上から、動物試験における鼻腔の変性を臨界影響としたNOAELを0.005 ppmと判断し、八時間濃度基準値を提案する。なお、短時間濃度基準値については、文献が不十分であることから設定しないことを提案する。</p>	<p>IPDIは、HDIと同様にTDIやMDI同様の喘息や呼吸器影響を起こす。当量0.005ppmを採用することは、TDIおよびMDIのばく露限界値と対応する等モル濃度であり、妥当と考える。</p> <p>すでに感作された労働者については、濃度基準値よりも低い吸入濃度であっても喘息発作等を引き起こす可能性がある点に留意する必要がある。</p>	鼻腔の変性	ラット	01	ECB (European Chemicals Bureau) (2000b) 3-Isocyanatomethyl-3,5,5-trimethylcyclohexyl isocyanate.IUCLID dataset, 18.02.2000, ECB, Ispra, Italy	ろ過(反応)捕集-高速液体クロマトグラフ分析方法	1-(2-ピリジル)ピペラジン含浸ガラス繊維フィルター	溶媒抽出: アセトニトリル/ジメチルスルホキシド(90/10)	高速液体クロマトグラフ-蛍光検出器(HPLC-FL)	○	イソシアネートの国の公定法だが、捕集用試薬が要冷凍であり、保存期間が短い。	
								02	Kinthead ER, Pozzani UC, Geary DL, Carpenter CP. The mammalian toxicity of dicyclopentadiene. <i>Toxicol Appl Pharmacol.</i> 1971 Dec;20(4):552-561.							
ジシクロペンタジエン	77-73-6	0.5ppm	-	<p>ヒトへの影響として、2人の男性の被験者に1 ppmと5.5 ppmのジシクロペンタジエンを30分間吸入曝露させた。実験では、被験者の1人は1 ppm、7分間ばく露後に眼と喉に軽い刺激を感じ、もう1人は5.5 ppm、10分間ばく露後に眼への刺激がみられた1)。</p> <p>B6C3F1雌雄マウス各群10匹にジシクロペンタジエン0、5.1、33.0、99.9 ppm(実測値)を9日間(6時間/日)吸入曝露させた。99.9 ppmで全例が4日以内に死亡、33.0 ppmで雌雄に常同行動が認められた2)。</p> <p>以上より、動物試験における常同行動を臨界影響として、NOAELを5 ppmと判断し、不確実係数等を考慮した0.5 ppmを八時間濃度基準値として提案する。なお、短時間濃度基準値については、文献が不十分であることから設定しないことを提案する。</p>	<p>中枢神経症状(常同行動)</p>	マウス	01	Kinthead ER, Pozzani UC, Geary DL, Carpenter CP. The mammalian toxicity of dicyclopentadiene. <i>Toxicol Appl Pharmacol.</i> 1971 Dec;20(4):552-561.	固体捕集-ガスクロマトグラフ分析方法	Chromosorb 106(300 mg)	加熱脱着	ガスクロマトグラフ-水素炎イオン化検出器(GC-FID)	○	加熱脱着法が用いられているが、溶媒脱着法を用いた分析方法について検証結果を示す。		
							02	Bushy Run Research Center: Acute and subacute inhalation toxicity of dicyclopentadiene in rats and mice. HSE-81-0117(1981). 8EHQ-0292-2306. Submitted under TSCA Section 8(e) to US EPA by Shell Oil Co, Houston, TX (1992).								
りん酸トリ-n-ブチル	126-73-8	5mg/m <sup>3</sup>	-	<p>雌雄のSDラット各群50匹にりん酸トリ-n-ブチルを200、700、3,000 ppmの濃度で2年間混餌投与した試験では、700 ppm以上の群で体重増加抑制が、さらに雌雄で膀胱の上皮過形成、乳頭腫、移行上皮がんが認められ、NOELは200 ppm(吸入に換算すると、雌: 12 mg/kg bw/日、雄: 9 mg/kg bw/日)であった1)。</p> <p>以上より、動物実験の結果において膀胱の腫瘍性病変を臨界影響としたNOAELを9 mg/kg bw/日と判断し、不確実係数等を考慮した5mg/m<sup>3</sup>を八時間濃度基準値として提案する。</p>	<p>25℃の飽和蒸気圧における濃度換算値は16.2mg/m<sup>3</sup>と濃度基準値(5mg/m<sup>3</sup>)との比が3.24であることから、粒子と蒸気の両方を捕集できる捕集方法が必要である。</p>	膀胱の腫瘍性病変	ラット	01	Auletta CS, Weiner ML, Richter WR. A dietary toxicity/oncogenicity study of tributyl phosphate in the rat. <i>Toxicology.</i> 1998 Jul 3;128(2):125-134.	(ろ過+固体)捕集-ガスクロマトグラフ分析方法	ガラス繊維フィルターとChromosorb 106を連結する	溶解抽出/脱着: シクロメタン	ガスクロマトグラフ-質量分析器(GC-MS)	○	・検証結果により評価 ・捕集後、速やかに測定する	
O-エチル=O-4-ニトロフェニル=フェニルホスホノシアネート (別名: EPN)	2104-64-5	0.1mg/m <sup>3</sup>	-	<p>5名の成人ボランティア(23~36歳)に、EPN 3 mg/日を32日間反復経口投与したところ、血漿及び赤血球コリンエステラーゼ (ChE) 活性の10%超の低下および臨床症状は共に認められず、3週間後にEPN 6 mg/日に増量し47日間反復経口投与したところ、血漿及び赤血球ChE活性低下および臨床症状はともに認められなかった。新規の5名の成人ボランティアに、EPN 9 mg/日を56日間反復経口投与したところ、血漿ChE活性は投与開始2週目から低下、赤血球ChE活性は投与後半以降低下し、投与終了3週間後も低値は持続した1)。</p> <p>以上より、ヒトの知見から赤血球ChE活性低下を臨界影響としたNOAELを6mg/日と判断し、不確実係数等を考慮した0.1 mg/m<sup>3</sup>を八時間濃度基準値として提案する。</p>	<p>25℃の飽和蒸気圧における濃度換算値は0.016 mg/m<sup>3</sup>と濃度基準値(0.1mg/m<sup>3</sup>)との比が0.16であることから、粒子と蒸気の両方を捕集できる捕集方法が必要である。</p>	赤血球ChE活性低下	ヒト	01	MOELLER HC, RIDER JA. Plasma and red blood cell cholinesterase activity as indications of the threshold of incipient toxicity of ethyl-p-nitrophenyl thionobenzene phosphonate (EPN) and malathion in human beings. <i>Toxicol Appl Pharmacol.</i> 1962 Jan;4:123-130.	(ろ過+固体)捕集-ガスクロマトグラフ分析方法	ガラス繊維フィルター1~2 L/min 7.5~700 min	溶解抽出: イソオクタン	ガスクロマトグラフ-蛍光検出器(GC-FPD)	○	・ろ過捕集であるため、蒸気状のEPNは捕集できない。 ・検出器をMSとして検討を行った結果により評価を記載した。	
六塩化ブタジエン	87-68-3	0.01ppm	-	<p>雌雄のSDラット各群40匹に六塩化ブタジエンを0、0.2、2.0、20 mg/kg/dayの用量に調整して2年間混餌投与した。結果は、20 mg/kg/dayにおいて、雌雄の体重増加抑制、雄の腎臓の重量増加および雌雄の腎臓細管上皮過形成および膀胱の増加等が認められた。また、2.0 mg/kg/dayにおいて、腎臓の軽度の機能低下が認められた1,2)。</p> <p>以上より、動物試験における腎臓障害を臨界影響としたNOAELを0.2 mg/kg/dayとし、不確実係数等を考慮した0.01 ppmを八時間濃度基準値として提案する。</p>	腎臓障害	ラット	01	Kociba RJ, Keyes DG, Jersey GC, Ballard JJ, Dittenber DA, Quast JF, Wade CE, Humiston CG, Schwetz BA. Results of a two year chronic toxicity study with hexachlorobutadiene in rats. <i>Am Ind Hyg Assoc J.</i> 1977 Nov;38(11):589-602.	固体捕集-ガスクロマトグラフ分析方法	XAD-2 捕集管(150 mg/75 mg)	脱着溶媒: ヘキサン	ガスクロマトグラフ-電子捕獲型検出器(GC/ECD)	○	・高湿度では捕集率が低下する場合がある。 ・クロロホルムを含むサンプルは干渉する可能性がある。		
							02	Kociba RJ, Schwetz BA, Keyes DG, Jersey GC, Ballard JJ, Dittenber DA, Quast JF, Wade CE, Humiston CG. Chronic toxicity and reproduction studies of hexachlorobutadiene in rats. <i>Environ Health Perspect.</i> 1977 Dec;21:49-53.								

物質名	CAS-RN	濃度基準値提案値			提案理由	その他コメント	標的健 康影響	対象	文献番号	根拠論文	詳細調査における根拠論文選定の理由	捕集法/分析法				
		八時間濃度 基準値	短時間濃度 基準値	提案理由								提案理由	提案理由	提案理由	提案理由	提案理由
プロピレングリコールモノメチル エーテル	107-98-2	50ppm	-	ヒトボランティア6名にプロピレングリコールモノメチルエーテル (PGME) をばく露した試験では、濃度50ppmに1時間ばく露した実験 (1名) では、ばく露開始直後は中程度の強さではあるが不快ではない臭いを感じ、1時間のばく露中に徐々に嗅覚が鈍くなったが、ばく露終了時にはまた臭いを感じられた。濃度100ppmに3.5時間ばく露した実験では、ばく露1～2時間後に6名中2名に眼刺激症状が出現した。濃度100ppmの臭いは、ばく露開始直後はかなり耐え難いものであったが、25分後には耐えられるものになった1)。またこれら両試験では視覚検査、協調運動検査、神経学的検査に異常は認められなかった。ヒト鼻粘膜細胞に100ppmおよび1,000ppmのPGMEを4時間および24時間ばく露したin vitro実験では100ppm×4時間ばく露により炎症性サイトカイン遺伝子の転写が誘発された2)。以上のことより、ヒトの知見において眼刺激性を臨界影響としたNOAELを50ppmと判断し、50ppmを八時間濃度基準値として提案する。なお、根拠論文2)にあるin vitro試験の結果を考慮しても、50ppmであれば鼻粘膜における炎症反応を誘導する可能性は少ないと考えられる。	業性はばく露限界値を提案する機関の中には短時間ばく露限界値として100ppmを提案している機関もあるが、短時間濃度基準値を提案する十分な根拠はないと判断した。	眼刺激性	ヒト	01	Stewart RD, Baretta ED, Dodd HC, Torkelson TR. Experimental human exposure to vapor of propylene glycol monomethyl ether. <i>Experimental human exposure</i> . Arch Environ Health. 1970 Feb;20(2):218-223.		固体捕集 - ガスクロマトグラフ 分析方法	活性炭管(100 mg/50 mg) 0.1 L/min 100 min	溶解液: シクロ メタン/メタノール (95/5)	ガスクロマトグラフ- 水素炎イオン化検 出器(GC-FID)	○	
ジエチルアミン	109-89-7	5ppm	15 ppm	24～54歳のヒト (女性1名、男性6名) で、0～12 ppm (平均10 ppm) で60分間ばく露により眼や鼻への刺激性がみられた1)。25 ppmで15分間のばく露により急性鼻粘膜反応は認めなかった1)。 雌雄F344ラット各群50匹にジエチルアミンを0、31、62.5、125 ppmで6時間/日、5日/週、105週間吸入ばく露させた結果、雌のすべてのばく露群で肺の細胞のクロマフィン浸潤、125 ppm群で肺の炎症の増加、体重増加量の低値、眼の損傷、炎症・潰瘍・過形成・化生を含む呼吸および嗅覚上皮の変化、鼻甲介の壊死、杯細胞の過形成を認められた2)。 雌雄B6C3F1マウス各群50匹に0、16、31、62.5 ppmでばく露させた結果、62.5 ppm群で眼の損傷と上気道および肺でラットと同様な変化を認められた2)。 以上より、低濃度反復ばく露による呼吸器への刺激性を臨界影響としたLOAELを31ppmと判断し、不確実係数を考慮した5 ppmを八時間濃度基準値として、また高濃度の一過性の刺激性のリスクを最小化するため、15ppmを短時間濃度基準値として提案する。		呼吸器刺激性	ヒト、ラ ット、マウス	01	Lundqvist GR, Yamagiwa M, Pedersen OF, Nielsen GD. Inhalation of diethylamine--acute nasal effects and subjective response. <i>Am Ind Hyg Assoc J</i> . 1992 Mar;53(3):181-185.		固体捕集 - 液体クロマトグラフ 分析方法	XAD-7(80 mg/40 mg) 0.2 L/min 50 min	脱着溶媒: テトラ ヒドロフラン(50 mg/mL NBD-Cl含 有)	高速液体クロマトグ ラフ-蛍光検出器 (HPLC-FL)	○	
ノルマルヘプタン	142-82-5	500ppm	-	ヒトでは、1,000 ppm を6分間吸入するとわずかなめまいが生じ、高濃度を短期間吸入すると顕著なめまい、協調運動障害、気持ちの高揚が発生した。これらの神経症状は、顕著な粘膜刺激性がない用量で発生した。また、5,000 ppmの短時間のばく露 (4分間) では、吐き気、食欲不振が見られ、ばく露数時間後までガソリン様の味覚が継続した1)。 Long Evans雄ラットにn-ヘプタンを800および4,000 ppmで28日間 (6時間/日) ばく露した結果、4,000 ppmでは、ばく露終了2か月後に聴性脳幹反応が有意に低下した。800 ppmでは1/11例で、4,000 ppmでは9/10例で、聴覚の閾値が10dB増加した2)。 マウスにn-ヘプタンを8,157～24,801 ppm でばく露した結果、呼吸数の減少が見られ、呼吸量が50%減少するRD <sub>50</sub> は17,400 ppm (0～10 分ばく露時)または15,600 ppm (21～30 分ばく露時)と推定された3)。 上記3) 動物実験で得られたRD <sub>50</sub> 値を作業者に外挿すると、係数として「0.03」を乗ずることにより算出され4) 、ヘプタンの作業者RD50値は520 ppmと推定されることより、ヒトの気道刺激性を防ぐための濃度として500ppmを八時間濃度基準値として提案する。		呼吸器刺激性	マウス	01	Patty,F.A.; Yant,W.P.Odor Intensity and Symptoms Produced by Commercial Propane, Butane, Pentane, Hexane, and Heptane Vapor US Bureau of Mines Report, Report of Investigations Investigation No 2979 U.S. Dept of Commerce, Bureau of Mines, Washington,DC (1929)		固体捕集 - ガスクロマトグラフ 分析方法	Anasorb CSC(100 mg/50 mg) 50 mL/min 80 min	溶解液: 二硫化 炭素	ガスクロマトグラフ- 水素炎イオン化検 出器(GC-FID)	○	+捕集後、速やかに分析する
2-クロロ-1,1,2-トリフルオロエ チルジフルオロメチルエーテル (別名: エンフルラン)	13838-16-9	20ppm	-	手術室7箇所 (一般外科、小児外科、整形外科、口腔外科、血管外科、婦人科、泌尿器科) の室内エンフルラン平均濃度は0～22.6 ppmの範囲で、その中で働いていたばく露群 (外科手術チーム (外科医または手術室看護師) 29人、麻酔科医32人) と、非ばく露群 (病棟看護師87人、放射線科スタッフ69人) の血液学的検査、血清蛋白質分画、肝機能検査において、ばく露群と非ばく露群の間で平均値および有意率の有意な違いは認められなかった1)。 雌のSDラット各群12匹に49日間 (28日ばく露後にチャンパー外で雄と交配あり)、また雄のSDラット各群12匹に100日間 (63日ばく露後にチャンパー外で雄と交配あり)、エンフルラン200 ppm (1濃度のみ) を8時間/日、5日間/週ばく露した結果、両親ともに臨床的症状は認められず、肝臓、肺、腎臓、精巣、膵臓に病理組織学的な異常所見は認められなかった2)。 以上のことより、ヒトの知見における血液学的異常、血清蛋白質分画異常、肝機能障害を臨界影響としたNOAELを22ppmと判断し、20ppmを八時間濃度基準値として提案する。なおこの値は、根拠論文2)の動物試験に基づくNOAEL=200ppmから不確実係数を考慮して得られる値としても妥当であると判断した。		血液学的異常、 血清蛋白質分画 異常、肝機能障 害	ヒト	01	De Zotti R, Negro C, Gobbato F. Results of hepatic and hemopoietic controls in hospital personnel exposed to waste anesthetic gases. <i>Int Arch Occup Environ Health</i> . 1983;52(1):33-41.		固体 (反応) 捕集 - ガスク ロマトグラフ分析 方法	水酸化カリウム含有 Anasorb 747 捕集 管 (140/70 mg) 0.05 L/min 15～240 min	脱着溶媒: 二硫化 炭素(内部標準物 質; n-デカン)	ガスクロマトグラフ- 水素炎イオン化検 出器(GC/FID)	○	+他に使用可能な捕集管は、Anasorb csc(100 mg/50 mg) である。 +捕集流速が遅いため、感度には注意が必要である。
ニトログリセリン	55-63-0	0.01ppm	-	ニトログリセリンとニトログリコールの混合ばく露を受けている弾薬庫労働者のボランティアについて、ニトログリセリン・ニトログリコール平均濃度2 mg/m <sup>3</sup> にばく露された6人中5人が3分以内に血圧低下と著明な頭痛、0.7mg/m <sup>3</sup> にばく露された10名全員が25分以内に血圧低下と軽度の頭痛、0.5 mg/m <sup>3</sup> にばく露された7名でも全員が25分以内に血圧低下と軽度の頭痛が認められている1)。 上記1) に対するサポートデータとして、ニトログリセリンのみが扱われる製薬業においては、職場における呼吸域のニトログリセリン濃度は0.03～0.11 ppmであり、週2～3回の作業 (ニトログリセリンへの間歇的なばく露、と表現) で頭痛および刺激性が生じた。なお、作業環境の改善により呼吸域の濃度が0.01 ppm (0.093mg/m <sup>3</sup> ) を下回った結果、頭痛は回復したと報告している2)。 以上のことから、ヒトの知見の結果から、血管拡張作用 (頭痛および血圧低下) を臨界影響としたNOAELを0.01ppmと判断し、0.01ppmを八時間濃度基準値として提案する。		血管拡張作用 (頭痛および血 圧低下)	ヒト	01	Trainor DC, Jones RC. Headaches in explosive magazine workers. <i>Arch Environ Health</i> . 1966 Feb;12(2):231-4.		固体捕集 - ガスクロマトグラフ 分析方法	Tenax-GC(100 mg/50 mg) 0.2～1.0 L/min (4時間)で96～ 240L)	エタノール 2mL	ガスクロマトグラフ /ECD分析方法 ガラス材質ガラス; 1 m x 4-mm, 内 径2-mm; 液相 10% OV-17 固定相: 60/80 mesh Gas Chrom Q	○	+ECDの直線範囲に依存する。捕集時間が長いときは、試料を希釈して対応する。 +GC法はバックカラム及びECDによる方法であり、キャピラリーカラムで分析を行う際は検討を要する。 +ニトログリセリンは皮膚接触と吸入から防護する。 +作業中は眼を保護する。
								02	Brieger J, Muttray A, Jung D, Letzel S, Mann WJ, Gosepath J. Early stress response of human nasal respiratory epithelia after exposure to 1-methoxypropanol-2. <i>Toxicol Lett</i> . 2008 Mar 15;177(2):138-143.							
								02	National Toxicology Program. Toxicology and carcinogenesis studies of diethylamine (CAS No. 109-89-7) in F344/N rats and B6C3F1 mice (inhalation studies). <i>Natl Toxicol Program Tech Rep Ser</i> . 2011 Oct;(566):1-174. <a href="https://ntp.niehs.nih.gov/sites/default/files/ntp/htdocs/lt_rpts/tr566.pdf">https://ntp.niehs.nih.gov/sites/default/files/ntp/htdocs/lt_rpts/tr566.pdf</a>							
								02	Kristiansen U, Nielsen GD. Activation of the sensory irritant receptor by C7-C11 n-alkanes. <i>Arch Toxicol</i> (1988) 61: 419-425							
								04	Alarie Y. Dose-response analysis in animal studies: prediction of human responses. <i>Environ Health Perspect</i> (1981) 42: 9-13							

物質名	CAS-RN	濃度基準値提案値		提案理由	その他コメント	標的健 康影響	対象	文献番号	根拠論文	詳細調査における根拠論文選定の理由	捕集法/分析法				測定法の総合 評価	備考
		八時間濃度 基準値	短時間濃度 基準値								捕集分析法	捕集法	溶解法	分析法		
ジエチルパラニトロフェニルチオホスフェイト (別名パラチオン)	56-38-2	0.05mg/m <sup>3</sup>	—	パラチオン製造工場での6か月以上にわたり測定したパラチオンの気中濃度は0.1-0.8mg/m <sup>3</sup> (平均0.2-0.3mg/m <sup>3</sup> ) であった。ここで働く従業員13名について、赤血球および血漿コリンエステラーゼ活性を測定している。うち1名はパラチオンばく露が無かった者であり、この作業者との比較では他12名のコリンエステラーゼ阻害は顕著ではなかったものの、この工場でパラチオン製造を止めて5ヶ月後の測定ではほぼ全例にコリンエステラーゼ活性の回復が認められた。結論として、0.2-0.8mg/m <sup>3</sup> の範囲のパラチオンの継続的なばく露は危険であるとしている1)。 パラチオンに反復ばく露された作業者115名の調査から、尿中p-ニトロフェノール排泄量が約2.0mg/Lの場合、軽度のコリンエステラーゼ活性低下のみが認められている。この尿中p-ニトロフェノール排泄量約2.0mg/Lは気中濃度0.2mg/m <sup>3</sup> に相当するとしている2)。 以上より、ヒトの知見の結果からコリンエステラーゼ活性阻害を臨界影響とした場合のLOAELを0.2mg/m <sup>3</sup> と判断し、不確実係数等を考慮した、0.05mg/m <sup>3</sup> を八時間濃度基準値として提案する。		コリンエステラーゼ活性阻害	ヒト	01	BROWN HV, BUSH AF. Parathion inhibition of cholinesterase. Arch Ind Hyg Occup Med. 1950 Jun;1(6):633-6.		(ろ過+固体) 捕集-ガスクロマトグラフ分析方法	OVS-2(石英フィルター、XAD-2: 270 mg/140 mg) 0.2~1 L/min 12~1200 min	脱着溶媒: 90%トルエン/10%アセトンの混合溶液(内部標準物質; リン酸トリフェニル、場合によって添加する)	ガスクロマトグラフ-炎光度検出器(GC/FPD)	○	
3-アミノ-1H-1, 2, 4-トリアゾール (別名アミトロール)	61-82-5	0.2mg/m <sup>3</sup>	—	雌雄のラット (雌雄、頭数、系統不明) に対し混餌濃度0、10、50および100 ppmで2年間の発がん性試験を行った結果、50 ppmばく露群15検体のうち2検体で、また100ppmばく露群26検体のうち17検体で甲状腺の腺腫様変化を認めた。なお50ppmばく露群および100 ppmばく露群のそれぞれ11,4検体については、腺癌または非悪性腫瘍との意見が分かれる所見であった1)。 雌雄のラット (系統不明) 各群75匹に対し混餌濃度0、1、10および100 ppm(総投与量; 雄0、0.06、0.6および5.8 g/kg、雌0、0.08、0.8および7.9 g/kg) で38か月間(最大1143日) の生理投与試験を行った結果、100 ppmばく露群で嚔胞状に拡張した甲状腺濾胞数の増加、甲状腺と下垂体の腫瘍発生頻度が増加した2)。 以上のことより、動物実験の結果から甲状腺および下垂体の腫瘍性変化を臨界影響としたNOAELを10ppm (総投与量: 0.6 g/kg、一日投与量換算値: 0.5mg/kg bw/日) と判断し、不確実係数等を考慮した0.2mg/m <sup>3</sup> を八時間濃度基準値として提案する。		甲状腺および下垂体の腫瘍性変化	ラット	01	JUKES TH, SHAFFER CB. Antithyroid effects of aminotriazole. Science. 1960 Jul 29;132(3422):296-7.		液体捕集-高速液体クロマトグラフ分析方法	バブラー(15mL 超純水) 1.0 L/min 60 min	15 mL の水で通気後、水で洗い込む	高速液体クロマトグラフ-紫外吸光度検出器(HPLC/UV)	○	・サンプリングは液体捕集方法のため、作業者の安全に留意する必要がある。 ・高速液体クロマトグラフ分析の溶離液を変更した検証結果を評価して記載した。 ・保存安定性の情報が無いため、できるだけ速やかに分析する。
1,2,3,4,10,10-ヘキサクロロ-6,7-エポキシ-1,4,4a,5,6,7,8,8a-オクタヒドロ-エンド-1,4-エンド-5,8-ジメタナナフタレン (別名エンドリン)	72-20-8	0.1mg/m <sup>3</sup>	—	28日齢のCarworth(=Wistar)ラットの雌雄各々20匹ずつに対して0、1、5、25、50、100 ppmのエンドリン含有飼料を2年間与えた実験では、50及び100 ppm投与群では外的刺激に対する過剰反応 (= 易興奮性)、たまに痙攣を生じることが観察され、数週間以内で死に至った。25ppm投与群の雌は死亡率が高くなった。また25、50、100 ppm投与群で死亡したラットには、脳、肝臓、腎臓、副腎にびまん性の変性が見られた。50、100ppm投与群の生存ラットには肝臓のみに変性が認められ、0、1、5、25ppm投与群の生存ラットの内臓は正常であった。5ppmでは体重に対する肝重量比が雄で、腎重量比が増加した。1ppm投与群では影響は見られなかった1)。 また、雌雄各々2匹ずつのイヌ (ビーグル犬) に0、1、3ppmあるいは40、4、8ppmのエンドリン含有飼料を2年間与えた実験でも1ppm投与群では影響が認められなかった1)。 なお、混餌投与による1ppmはラットの場合0.05mg/kg体重/日に、イヌの場合0.025mg/kg体重/日に相当する1)。 以上より動物試験の結果から、神経毒性と肝毒性を臨界影響としたNOAELをラット0.05mg/kg体重/日、イヌ0.025mg/kg体重/日と判断し、不確実係数等を考慮した0.1mg/m <sup>3</sup> を八時間濃度基準値として提案する。		神経毒性と肝毒性	ラット	01	Treon JF, Cleveland FP, and Cappel J. Pesticide Toxicity, Toxicity of Endrin for Laboratory Animals. Journal of Agricultural and Food Chemistry 1955 3 (10), 842-8.		(ろ過+固体) 捕集-ガスクロマトグラフ分析方法	セルロースエステルメンブランフィルター+ Chromosorb 102(100 mg/50 mg) 0.5~1 L/min 24~800 min (0.5 L/minの時)、12~400 min (1 L/minの時)	溶媒抽出/脱着: トルエン	ガスクロマトグラフ-電子捕獲型検出器(GC- ECD)	○	インハラル粒子の値として正確に評価するには、IOMサンプラー又はIFVサンプラーを用いる必要がある。
トリメチルアミン	75-50-3	3ppm	—	1群雄各10匹のCri:CD(SD)BRラットにトリメチルアミンのガスを0、75、250および750 ppmの濃度で2週間(6時間/日、5日/週) 鼻部曝露した結果、750 ppm曝露群において体重減少、250 ppm曝露群において赤血球数増加が認められた。また、全曝露群で鼻粘膜の浮腫を伴う充血およびうっ血、鼻粘膜の扁平上皮化生、鼻腔内炎症性分泌物などの刺激症状が認められた1)。 以上より、動物実験の結果から鼻粘膜の刺激症状を臨界影響としたLOAELを75 ppmと判断し、不確実係数を考慮した3 ppmを八時間濃度基準値として提案する。 なお、短時間濃度基準値については、文献が不十分であることから設定しないことを提案する。		鼻粘膜の刺激症状	ラット	01	Kinney LA, Burgess BA, Chen HC, Kennedy GL. Inhalation toxicology of trimethylamine. Inhal Toxicol 2: 41-51 (1990)		固体(反応) 捕集-ガスクロマトグラフ分析方法	リン酸浸 XAD-7(80 mg/40 mg) 0.1 L/min 100 min	溶媒脱着: メタノール/水(1/1)	ガスクロマトグラフ-水素炎イオン化検出器(GC-FID)	○	
テトラエトキシシラン	78-10-4	10ppm	—	この動物実験に従事した作業者が、動物にばく露したテトラエトキシシラン (85、250、700、1,200、3,000ppm) のそれぞれの濃度で短時間ばく露した際の刺激性に係る記載があり、85ppmでは臭気のみであったが250 ppmで軽度の眼と鼻の刺激がみられ、刺激は濃度依存的に増強した。著者らは700ppmのばく露ではヒトは30分以上は耐えられない、としている。1)。 雄Wistarラットに対して、125 ppm のテトラエトキシシランを5、10、15回 (各2匹)、25回 (4匹)、30回 (10匹)、各回7時間吸入ばく露した結果、病理組織学的に軽度~中程度の腎障害がみられている2)。 雄ICRマウス各群10匹に50および100 ppmのテトラエトキシシラン蒸気を、6時間/日、5日/週、4週間吸入ばく露した結果、50 ppmで鼻部の炎症が、100 ppmでは腎臓への影響がみられた。また、血液検査の結果、50 ppmばく露群において、赤血球、ヘモグロビン、ヘマトクリットの値が有意に減少したが、その変化は軽度であった3)。 以上より、動物試験の結果より鼻部の炎症および赤血球系の異常を臨界影響としたLOAEL を50 ppmと判断し、不確実係数等を考慮した10 ppmを八時間濃度基準値として提案する。なお、短時間濃度基準値については、文献が不十分であることから設定しないことを提案する。		鼻部の炎症および赤血球系の異常	マウス	01	Smyth HF, Seaton J (1940) Acute response of guinea pigs and rats to inhalation of the vapors of tetraethyl orthosilicate (ethyl silicate). J Ind Hyg Toxicol 22: 288-96.							
								02	Rowe VK, Spencer HC, Bass SL. Toxicological studies on certain commercial silicones and hydrolyzable silane intermediates. J Ind Hyg Toxicol. 1948 Nov;30(6):332-52.							
								03	Omae K, Nakashima H, Takebayashi T, Uemura T, Ishizuka C, Yamazaki K, Sakurai H. No-effect level of subacute tetraethoxysilane inhalation on the mouse kidney. Sangyo Eiseigaku Zasshi. 1995 Jan;37(1):1-4.							
プロピオン酸	79-09-4	10ppm	—	男性11名、女性12名のボランティアが参加する、三叉神経を介した刺激の指標(不快な臭い、瞬きの回数、神経原性炎症マーカー)を用いた4時間の室内空気中ばく露実験で、最高ばく露濃度10 ppmまで有意な変化を示さず、NOAELは10 ppm以上であると推測される1)。 以上より、ヒトの知見の結果から、三叉神経を介した刺激の指標を臨界影響としたNOAELを10 ppm以上と判断し、10 ppmを八時間濃度基準値として提案する。		三叉神経を介した刺激	ヒト	01	HVBG (Hauptverband der Gewerblichen Berufsgenossenschaften) (2007) Endbericht zum Verbundprojekt "Abgrenzung und Differenzierung irritativer und belastigender Effekte von Gefahrstoffen" (FF228) (Final report for the network project "Limitation and differentiation of irritative and annoying effects of hazardous substances" (FF228)) (German), IfADo, Institut für Arbeitsphysiologie an der Universität Dortmund das ist kein Buch		固体捕集-ガスクロマトグラフ分析方法	シリカゲル捕集管 (520 mg/260 mg) 0.2 L/min 90 min	脱着溶媒: アセトン: 水(50: 50)	ガスクロマトグラフ-水素炎イオン化検出器(GC/FID)	○	・本法OSHA No.PV2293 の付録 A には、イオンクロマトグラフィー分析結果も記載されている。

物質名	CAS-RN	濃度基準値提案値		提案理由	その他コメント	標的健 康影響	対象	文献調査結果			捕集法/分析法					
		八時間濃度 基準値	短時間濃度 基準値					文献番号	根拠論文	詳細調査における根拠論文選定の理由	捕集分析法	捕集法	溶解法	分析法	測定法の総合 評価	備考
クロロ酢酸	79-11-8	0.5ppm	—	雌雄F344/N ラット各群70 匹に0,15 および30mg/kg bw/日の用量で、また雌雄B6C3F1 マウス各群60 匹に0,50,100mg/kg bw/日の用量のモノクロ酢酸を5日/週、2年間強制経口投与した結果、腫瘍性病変の知見は認められなかったが、マウスの50mg/kg 以上投与群では鼻腔粘膜の炎症および鼻腔上皮の異形成、前胃の扁平上皮過形成、肝臓の慢性炎症性変化が認められた1)。 雌雄F344 ラット各群20 匹に0,30,60,90,120 および150mg/kg bw/日のモノクロ酢酸を13 週間強制経口投与した結果、60mg/kg bw/日投与群以上で尿素窒素、アミノトランスフェラーゼ (ALT/AST) の濃度依存性の上昇および心筋症を認めた2)。 雌雄SD ラット各群10 匹に15,30,60 および120mg/kg bw/日のモノクロ酢酸ナトリウムを90 日間強制経口投与した結果、雄の60mg/kg bw/日投与群で脾臓の色紫沈着および慢性腎不全を認めた3)。 以上より、動物実験の結果から、肝臓の慢性炎症性変化などを臨界影響としたLOAELを50mg/kg bw/日と判断し、不確実係数等を考慮した0.5ppm を八時間濃度基準値として提案する。		肝臓の慢性炎症性変化	マウス	01 02 03	National Toxicology Program. NTP Toxicology and Carcinogenesis Studies of Monochloroacetic Acid (CAS No. 79-11-8) in F344/N Rats and B6C3F1 Mice (Gavage Studies). Natl Toxicol Program Tech Rep Ser. 1992 Jan;396:1-245. Bryant BJ, Jokinen MP, Eustis SL, Thompson MB, Abdo KM. Toxicity of monochloroacetic acid administered by gavage to F344 rats and B6C3F1 mice for up to 13 weeks. Toxicology. 1992;72(1):77-87. Daniel FB, Robinson M, Stober JA, Page NP, Olson GR. Ninety-day toxicity study of sodium monochloroacetate in Sprague-Dawley rats. Toxicology. 1991 Apr 8;67(2):171-85.		固体捕集 - イオンクロマトグラフ 分析方法	シカゲル捕集管 (100 mg/50 mg) 0.05~0.2 L/min 5~2000 min	脱着溶媒: イオン交 換水	イオンクロマトグラフ- 電気伝導度検出 器(IC)	○	- 蒸気とエアロゾル粒子が 同時に存在する場合は、 兩者を捕集する必要があ るため、フィルターによる検 討が必要である。 ・クロロアセチルクロリドお よび酸の粒子状物質は正の 干渉物質となる。
ジチオリン酸O, O-ジメチル- S-[(4-オキソ-1, 2, 3-ベンゾ トリアジン-3(4H)-イル)メチ ル] (別名アジノホスメチル)	86-50-0	1mg/m <sup>3</sup>	—	8名の男性ボランティアにアジノホスメチル0.25 mg/kg/日を28日間毎日経口投与した結果、赤血球アセチルコリンエステラーゼ (AChE) および血漿コリンエステラーゼ (ChE) 活性に変化はなかった1)。 雌雄5匹のWistarラットに、technical gradeのアジノホスメチルエアロゾル0.195, 1.24, 4.72 mg/m <sup>3</sup> (97%が粒径1±0.5 μm)を6時間/日、5日/週、12週間吸入曝露した。4.72 mg/m <sup>3</sup> でのみ20%以上の赤血球AChEの阻害が見られた2)。 以上より、ヒトの知見の結果から赤血球AChEの阻害を臨界影響としたNOAELを0.25 mg/kg/日と判断し、不確実係数等を考慮した1 mg/m <sup>3</sup> を八時間濃度基準値として提案する。		赤血球AChEの 阻害	ヒト	01 02	Bayer Corporation. A randomized double blind placebo-controlled study with azinphosmethyl to determine the no effect level on plasma and RBC cholinesterase activity after repeated doses. ICR Report No. 013580, 15 Apr 1999, Bayer Corporation, Agriculture Division. South Metcalf, Stilwell, KS, unpublished. Kimmerle G. Subchronic inhalation toxicity of azinphos-methyl in rats. Arch Toxicol. 1976 Mar 11;35(2):83-9.		(ろ過+固体) 捕集 - ガス クロマトグラフ分析方法	OVS-2 捕集管(石 英フィルター+XAD-2 (270 mg/140 mg)) 0.2~1.0 L/min 60~480 min	溶媒抽出/脱着: ト ルエン/アセトン (90/10)	ガスクロマトグラフ- 炎光光度検出器 (GC-FPD, 525 nmまたはMS)	○	- IFVの値として正確に評 価するには、IFVサン プラーを用いる必要がある。 ・参考にした方法では、炎 光光度検出器を用いてい たが、質量分析計 (MS) を検出器に用い た分析方法について検証 した評価結果を記載した。
ジベンゾイルペルオキシド	94-36-0	5mg/m <sup>3</sup>	—	ニューヨーク州の工場でジベンゾイルペルオキシドを処理する際に、粉塵中濃度1.34~5.25 mg/m <sup>3</sup> のジベンゾイルペルオキシドにばらばら露しても不快な自覚症状がみられなかったが、12.2 mg/m <sup>3</sup> 以上では、鼻と喉の刺激があったとの報告がある1)。 雌雄25匹ずつのアルビノラット、アルビノマウスにジベンゾイルペルオキシド0, 28, 280, 2,800 mg/kgを80 週間混餌投与した試験では、ラット2,800 mg/kg 群で体重増加抑制、ラットで精巣萎縮 (2,800 mg/kg 群のみ有意) がみられているが、餌中のビタミンEがジベンゾイルペルオキシドにより破壊されたための栄養不良による精巣萎縮であり、ヒトには外挿できないと著者は解釈している2)。 以上より、ヒト知見から鼻と喉の刺激を臨界影響としたNOAELを5.25 mg/m <sup>3</sup> と判断し、5 mg/m <sup>3</sup> を八時間濃度基準値として提案する。	25℃の飽和蒸気圧における濃度換算値0.88 mg/m <sup>3</sup> と濃度基準値(5 mg/m <sup>3</sup> )との比が0.176であることから、粒子と蒸気の両方を捕集できる捕集方法が必要である。	鼻と喉の刺激	ヒト	01 02	Moskowitz S, Grabis B [1950]. Unpublished report sent to ACGIH. Albany, NY: New York State Department of Labor, Division of Industrial Hygiene (November 1950). Cited in ACGIH, 2001, 2-Benzoyl Peroxide. SHARRATT M, FRAZER AC, FORBES OC. STUDY OF THE BIOLOGICAL EFFECTS OF BENZOYL PEROXIDE. Food Cosmet Toxicol. 1964 Nov;2:527-38.		ろ過捕集 - 高速液体クロマ トグラフ分析方法	セルロースエステルメン ブレンフィルター(φ 37mm, ポアサイズ 0.8μm バックアップ パッド付) 1.0 ~3.0 L/min 13.4 ~400 min	脱着溶媒: エチル エーテル	高速液体クロマトグ ラフ-紫外吸光度検 出器(HPLC/UV)	○	- フィルターへの粒子状物 質の捕集は2mg を超えな いこと。理由の記載なし。 ・保存試験は常温のデー タであるが、冷蔵保存が好 ましい。
ホルマル-ブチルエチルケトン	106-35-4	70ppm	—	雄SDラット5 匹に、700ppmのホルマル-ブチルエチルケトン (EBK)を、月曜12時~火曜8時の20時間、火曜16時~水曜8時までの16時間、水曜16時~木曜8時までの16時間、木曜16時~金曜12時までの20時間は露で、計72時間/週、24週間という変動的なばらばら露スケジュールで吸入ばらばら露した実験の結果、臨床所見、血清生化学検査、末梢血検査、神経系の影響および病理所見に異常はなかった1)。 雄SDラット各群2匹に0.25, 0.5, 1, 2および4g/kg bw/dayのEBKを5日/週、14週間強制経口投与した結果、2g/kg bw/day以上の群で後肢の衰弱や末梢神経のgiant axonal swelling tneurofilamentous hyperplasia等の神経毒性が見られた2)。 以上より、動物試験の結果より、臨床所見、血清生化学、末梢血、神経系の影響および病理所見を臨界影響とし、一般的なばらばら露スケジュール (6時間/日、5日/週) の2.4倍の吸入ばらばら露でも影響が見られなかった700 ppmをNOAELと判断し、不確実係数等を考慮した70 ppmを八時間濃度基準値として提案する。 なお、短時間濃度基準値については、文献が不十分であることから設定しないことを提案する。		臨床所見、血清 生化学、末梢 血、神経系 の影響および 病理所見	ラット	01 02	Katz GV, O'Donoghue JL, DiVincenzo GD, Terhaar CJ. Comparative neurotoxicity and metabolism of ethyl n-butyl ketone and methyl n-butyl ketone in rats. Toxicol Appl Pharmacol. 1980 Jan;52(1):153-8. O'Donoghue JL, Krasavage WJ, DiVincenzo GD, Katz GV. Further studies on ketone neurotoxicity and interactions. Toxicol Appl Pharmacol. 1984 Feb;72(2):201-9.		固体捕集 - ガスクロマトグラフ 分析方法	ヤシ殻活性炭管 (100 mg/50 mg) 0.01~0.2L/min 5~2500 min	脱着溶媒: 1%メタ ノール入り二硫化炭 素	ガスクロマトグラフ- 水素炎イオン化検 出器(GC/FID)	○	
エチレンジアミン	107-15-3	10ppm	—	Fischer344 雌雄ラット(n=159)にエチレンジアミン二塩酸塩0, 0.05, 0.25, 1.00g/kg bw/dayを3か月間反復経口投与 (混餌)したところ、雌ラット0.25g/kg bw/day以上で心臓重量の低下、また、雌ラット1.00g/kg bw/day以上で肝臓・副腎及び脳の重量低下、赤血球数・ヘマトクリット値・ヘモグロビン値及び血清グルコース値の低下、アルカリフォスファターゼ値・アスパラギン酸アミノトランスフェラーゼ (AST) 値及びアラニアアミノトランスフェラーゼ (ALT) 値の増加が見られた。また、雌ラット1.00g/kg bw/day以上で肝臓・腎臓・脾臓及び心臓の重量低下、赤血球数及び血清グルコース値の低下、アルカリフォスファターゼ値・AST値及びALT値の増加が見られた1)。 シャーマン系雌雄ラット各群15匹にエチレンジアミン59,132,225,484 ppm (実測濃度)を7時間/日、30日間反復吸入ばらばら露させた結果、132ppmはばらばら露群以上で用量依存的に増悪する脱毛が認められた。また、225ppm以上ばらばら露群では、肝臓及び腎臓の重量の増加、肝臓の腫大及び腎尿管の変性および肺でのうっ血、そして死亡例が見られた。なお59 ppmでは、脱毛を含む毒性影響は認められなかった2)。 以上より、動物試験の結果から、脱毛を臨界影響としたNOAELを59 ppmと判断し、不確実係数を考慮し、八時間濃度基準値10 ppmを提案する。また、短時間濃度基準値に関しては、現時点での情報が限られているため、設定は見送ることを提案する。		脱毛	ラット	01 02	Yang RS, Garman RH, Maronpot RR, McKelvey JA, Weil CS, Woodside MD. Acute and subchronic toxicity of ethylenediamine in laboratory animals. Fundam Appl Toxicol. 1983 Nov-Dec;3(6):512-20. POZZANI UC, CARPENTER CP. Response of rats to repeated inhalation of ethylenediamine vapors. AMA Arch Ind Hyg Occup Med. 1954 Mar;9(3):223-6.		固体 (反応) 捕集 - 高速液 体クロマトグラフ分析方法	1-ナフチルイソチオシア ネート含浸 XAD- 2(80 mg/40 mg) 0.1 L/min 100 min	溶媒抽出: ジメチル ホルムアミド	高速液体クロマトグ ラフ-紫外吸光度 検出器(HPLC- UV)	○	
ぎ酸メチル	107-31-3	50ppm	100ppm	ボランティア(20名/群、20-30歳)に、ぎ酸メチル0, 100 ppmを8時間、室内で吸入曝露し、曝露中に3回(朝昼晩)、気分プロフィール検査(POMS)、神経行動学的能力、視力検査(視力、コントラスト感度、色彩感度)、重心動揺検査を実施した。また、POMSと神経行動学的検査中に前額部及び頭部の筋電図(EMG)と脈拍を記録し、朝夕に呼吸機能検査と嗅覚閾値を計測した。曝露群では、夕方に疲労が増加し、前額部のEMGがこれに関連していたが、曝露による影響は見られなかった1)。 鋳物工場作業員(10名)に対して、15日間の調査期間中に1日1回20分間の神経行動学的検査などを実施した。また、作業前後の尿を採取し、作業中はぎ酸メチルとインプロパノールの気中濃度と個人曝露量を測定した。ぎ酸メチルとインプロパノールの気中濃度は36 ±16 ppm、44 ±16 ppmであり、ぎ酸メチル曝露量と尿中メタノールおよびぎ酸濃度は1次相関したが、神経行動学的検査では用量に関連した影響は認められなかった2)。 202-1,168 ppmのぎ酸メチルをBALB/cマウス(雄、5-10匹/群)に30分間吸入曝露した結果、呼吸数が徐々に減少、呼吸間隔が延長、感覚刺激の低下が示唆され、呼吸数が減少しない濃度RD <sub>50</sub> =184 ppm (95%CI: 95-357 ppm)、呼吸数が半分になる濃度RD <sub>50</sub> =1,109 ppm (95%CI: 680-1,808 ppm)だった3)。 以上より、ヒトの知見から神経行動学的検査異常、視機能異常及び重心動揺検査異常を臨界影響としたNOAELを100ppmと判断し、不確実係数等を考慮した50 ppmを八時間濃度基準値として提案する。また、動物実験の結果より30分間吸入曝露によるRD <sub>50</sub> =1,109 ppmであることから、不確実係数等を考慮した100 ppmを短時間濃度基準値として提案する。		神経行動学的所 見、視機能異 常、30分間吸入 曝露によるRD <sub>50</sub> =1,109 ppm	ヒト	01 02 03	Sethre T, Läubli T, Berode M, Hangartner M, Krueger H. Experimental exposure to methylformate and its neurobehavioral effects. Int Arch Occup Environ Health. 2000 Aug;73(6):401-9. Sethre T, Läubli T, Hangartner M, Berode M, Krueger H. Isopropanol and methylformate exposure in a foundry: exposure data and neurobehavioural measurements. Int Arch Occup Environ Health. 2000 Nov;73(8):528-36. Larsen ST, Nielsen GD. Acute airway irritation of methyl formate in mice. Arch Toxicol. 2012 Feb;86(2):285-92.		固体捕集 - ガスクロマトグラフ 分析方法	Anasorb 747(400 mg/200 mg) 0.05 L/min 60 min	溶媒脱着: メタノ ール/ジメチルホルムアミ ド溶液(90/10)	ガスクロマトグラフ- 水素炎イオン化検 出器(GC-FID)	○	

物質名	CAS-RN	濃度基準値提案値		提案理由	その他コメント	標的健 康影響	対象	文献番号	文献調査結果		捕集法/分析法					
		八時間濃度 基準値	短時間濃度 基準値						根拠論文	詳細調査における根拠論文選定の理由	捕集分析法	捕集法	溶解法	分析法	測定法の総合 評価	備考
テトラエチルピロホスフェイト (別名TEPP)	107-49-3	0.01mg/ m <sup>3</sup>	-	18人の健康人を用いた試験で、1 mg以上 (0.0143 mg/kg体重) のテトラエチルピロホスフェイト (TEPP) を筋肉内又は静脈内投与した結果、血漿コリンエステラーゼ (ChE) 及び赤血球ChEの急速な低下 (対照の60%) が見られ、経口投与では同等の影響が見られるまでにその4倍の投与量が必要であった。また、0.5 mg (0.007 mg/kg体重) のTEPPを筋肉内投与した結果、赤血球ChEが25%低下した。この筋肉内投与で0.007 mg/kg体重は経口投与0.03 mg/kg体重 (4倍) に相当する1)。 以上より、ヒト知見から赤血球ChE活性の25%低下を臨界影響としてLOAELを0.03 mg/kg体重と判断し、八時間濃度基準値0.01 mg/m <sup>3</sup> を提案する。		赤血球ChE活性 の25%低下	ヒト	01	GROB D, HARVEY AM. Observations of the effects of tetraethyl pyrophosphate in man, and on its use in the treatment of myasthenia gravis. Bull Johns Hopkins Hosp. 1949 Jun;84(6):532-67.		固体捕集 - ガスクロマトグラフ 分析方法	Chromosorb 102 捕集管(100 mg/50 mg)  0.01~0.2 L/min  100~4800 min	脱着溶媒: トルエン	ガスクロマトグラフ- 蛍光光度検出器 (GC/FPD)	○	-粒子状物質の捕集につ いて要確認 -濃度基準値(参考)の 1/10~2倍範囲のデー タが示されていないため、測 定する際には確認が必要 である。 -FPDを他の検出器に置き 換える場合は検証が必要 である。
無水酢酸	108-24-7	0.2ppm	-	SD ラット(雌雄、各15匹/群)を用いて、0.1、5、20 ppmの無水酢酸を6時間/日、5日/週、13週間吸入ばく露した結果、20 ppmで眼及び気道(鼻道、鼻腔、気管、肺) 刺激及び体重減少が見られた。5 ppm以上の群で、角膜変化、鼻、喉頭、気管の上皮過形成及び化生を伴う局所的炎症の用量依存増悪が組織病理学的に見られたが、鼻上皮に病変は見られなかった。なお、13週間ばく露後に13週間の非ばく露期間を設けた群では刺激作用から有意に回復した。1)。 以上より、動物実験の結果から、下気道を含む局所炎症所見を臨界影響として、NOAELを1ppmと判断し、不確実係数を考慮した0.2 ppmを八時間濃度基準値として提案する。なお、短時間濃度基準値は根拠となる文献が見られないことから提案をしない。		下気道を含む局 所炎症所見	ラット	01	13-week inhalation toxicity study in rats with cover letter dated 09/19/96. NITS/OTS 0556144-1, EPA/OTS Doc ID 89960000214.	ろ過(反応) 捕集 - ガスクロ マトグラフ分析方法	ベートルリアミン及びフ タル酸ジ-n-オクチル 含浸ガラス繊維フィル ター 0.5 L/min 又は 0.05 L/min 15 min(0.5 L/min の時)、150 min(0.05 L/min の時)	溶媒抽出: 2-プロパ ノール/トルエン (50/50)	ガスクロマトグラフ- 窒素リン検出器 (GC-NPD)	○	-8時間値を測定する際は 捕集流速を0.05 mL/min、短時間値は 0.5 L/minとする。 (※)濃度基準値の検討 結果を踏まえ、上記記載 は修正する可能性がある もの。 -捕集剤は1ヶ月程度が消 費期限である。	
メチルアルコール	109-87-5	1,000ppm	-	White Swissマウス(雌雄不明) 50匹に11,300 ppm (35.1 mg/L)のメチルアルコールを7時間/日、22日間に15回吸入ばく露した結果、対照群に比して体重、赤血球数、白血球数、ヘモグロビン濃度に有意な差異は見られなかったが、軽度な刺激と麻酔作用が見られ、3-4時間ばく露後に協調運動障害が見られた。また、White Swissマウス(雌雄不明) 20匹に13,500 ppm (42 mg/L)のメチルアルコールを7時間/日、17日間に13回吸入ばく露した結果、刺激はより顕著になり、麻酔作用は深く、その回復がなくなった1)。 雌雄Wistarラット(10匹/群)に0、400、2,000、10,000ppm(実測値: 0、377、1,908、9,652 ppm) のメチルアルコールを6時間/日、5日/週、13週間鼻部ばく露した結果、9,652 ppm群では、平衡失調や自発活動の低下、肝重量の増加が見られたが、神経学的障害、病理組織学的変化は見られなかった2)。 以上の結果から、動物試験の結果より平衡失調や自発活動の低下、肝重量の増加を臨界影響としたLOEL(最小影響量)を9,652 ppmと判断し、不確実係数を考慮した1,000 ppmを八時間濃度基準値として提案する。		平衡失調や自発 活動の低下、肝 重量の増加	ラット	01 02	Weaver FL Jr, Hough AR, Highman B, Fairhall LT. The toxicity of methylal. Br J Ind Med. 1951 Oct;8(4):279-83.  Hofmann T (Pharma Development Corporate Toxicology Hoechst Aktiengesellschaft, Frankfurt am Main, DE). 1994. Subchronic (13-week) inhalation toxicity study of methylal in rats with cover letter dated 12/01/94. Dallas (TX): Hoechst Celanese Corporation. 495 p. Report No. 94.0647. Available from: NTIS, Springfield, VA, USA.	固体捕集 - ガスクロマトグラフ 分析方法	ヤシ殻活性炭管 (100 mg/50 mg)  0.01~0.2 L/min  5~300 min	脱着溶媒: ヘキサン	ガスクロマトグラフ- 水素炎イオン化検 出器(GC/FID)	○		
5-メチル-2-ヘキサノン	110-12-3	10ppm	-	Sprague-Dawley雌雄ラット各群15匹に、5-メチル-2-ヘキサノン0、200、1,000、2,000ppmを6時間/日、5日間/週で96日間(合計69回)吸入ばく露させたところ、1,000ppm以上の雄ラットで腎臓重量、腎臓の相対重量、腎臓の細胞質好塩基化、肝臓重量、肝臓の相対重量の増加、および肝臓の軽度の肥大と最小限の壊死がみられ、雌ラットで腎臓の相対重量、肝臓重量、および肝臓の相対重量の増加がみられた1)。 また、2,000ppmの雄ラットで肝臓細胞の中等度の肥大及び軽度の壊死がみられ、雌ラットで腎臓の細胞質好塩基化および肝臓細胞の中等度の肥大がみられた1)。 以上より、動物実験の結果から腎臓及び肝臓の相対重量増加を臨界影響としたNOAELを200ppmと判断し、不確実係数を考慮した10ppmを八時間濃度基準値として提案する。また、短時間濃度基準値に関しては、現時点では情報が限られているため、設定は見送ることを提案する。		腎臓及び肝臓の 相対重量増加	ラット	01	Katz GV, Renner ER Jr, Terhaar CJ. Subchronic inhalation toxicity of methyl isoamyl ketone in rats. Fundam Appl Toxicol. 1986 Apr;6(3):498-505.	固体捕集 - ガスクロマトグラフ 分析方法	ヤシ殻活性炭管 (100 mg/ 50 mg) 0.2 L/min 50 min	溶媒脱着: 二硫化 炭素/ジメチルホルム アミド(99/1)	ガスクロマトグラフ- 水素炎イオン化検 出器(GC-FID)	○		
シクロヘキサノン	110-82-7	100ppm	-	ウサギ4匹にシクロヘキサノン786 ppmを6時間/日、50日間連続吸入ばく露した結果、肝と腎に軽度の病理組織学的な変化が見られたが、ウサギ4匹に434 ppmを8時間/日、5日/週、26週間吸入ばく露した結果では、病的変化は見られなかった1)。 Wistar ラット(8匹/群)に400、2,300、8,000 ppmのシクロヘキサノン8時間/日、連続3日間はばく露した時、8,000 ppmでは神経行動学的検査で軽微な影響が見られた。12名の健康男性ボランティアに25及び250 ppmを4時間ばく露し、神経行動学的検査をした結果、両濃度において、影響は見られなかった2)。 雌雄CDラット各群65匹と雌雄マウス各群67匹に0、500、2,000、7,000 ppmのシクロヘキサノン6日/日、5日/週、90日間はばく露した結果、2,000、7,000 ppm群では一過性の行動異常(音響刺激に対する驚き反応の異常)が見られた3)。 以上の結果より、動物試験の結果より一過性の行動異常を臨界影響としたNOAELは500 ppmと判断し、不確実係数を考慮した100ppmを八時間濃度基準値として提案する。		一過性の行動異 常	ラット、マウ ス	01 02 03	Treon JF, Crutchfield WE. Jr; Kitzmiller KV: The physiological response of animals to cyclohexane methylcyclohexane, and certain derivatives of these compounds. II. Inhalation. J. Ind. Hyg. Toxicol. 25:323-47 (1943)  Lammers JH, Emmen HH, Muijser H, Hoogendijk EM, McKee RH, Owen DE, Kulig BM. Neurobehavioral effects of cyclohexane in rat and human. Int J Toxicol. 2009 Nov-Dec;28(6):488-97.  Malley LA, Bamberger JR, Stadler JC, Elliott GS, Hansen JF, Chiu T, Grabowski JS, Pavkov KL. Subchronic toxicity of cyclohexane in rats and mice by inhalation exposure. Drug Chem Toxicol. 2000 Nov;23(4):513-37.	固体捕集 - ガスクロマトグラフ 分析方法	ヤシ殻活性炭管 (100 mg/ 50 mg)  50 mL/min  190 min	溶媒脱着: 二硫化 炭素	ガスクロマトグラフ- 水素炎イオン化検 出器(GC-FID)	○		
エチレンジクロロモノブチル エーテルアセテート、(EGBEA)	112-07-2	20ppm	-	EGBEA [CAS RN 112-07-2]と2-ブトキシエタノール[CAS RN 111-76-2]のヒト生体内における影響はほとんど同じであることが報告されている1)。 雌雄ウイスターラット(10匹/群)、雌雄ニュージランド兔(4匹/群)に4時間/日、5日/週、400 ppmを1ヶ月吸入ばく露した結果、血色素尿と血尿が見られ、全てのウサギで尿管管壊死、萎縮性尿管管拡張、尿管管顆粒沈着がみられ、2匹が死亡した。雌ラットでは尿管管ネフローゼの病変が誘発されていたが、雄ラットでは腎臓の変化は認められなかった。 100 ppm、10ヶ月ばく露では、両動物種において血色素尿と血尿は見られず、軽度な尿管管腎炎が見られた。両ばく露において、肺への悪影響や刺激は見られなかった2)。 ボランティア4名に100または200 ppmのブトキシエタノールを8時間ばく露した結果、鼻と目に刺激が感じられた3)。 また、男性ボランティア7名に50Wの運動負荷を加えて20 ppmを2時間ばく露した場合、肺換気、呼吸回数、自覚症状に異常はなかった4)。 以上より、ヒト知見で所見が認められない20 ppmをNOAELと判断し、八時間濃度基準値20ppmを提案する。		肺換気、呼吸回 数、自覚症状	ヒト	01 02 03 04	MAK; Addendum to 2-Butoxyethyl acetate (Ethylene glycol monobutyl ether acetate). The MAK Collection for Occupational Health and Safety 1, 2058 (2016)  T Truhaut R, Dutertre-Catella H, Phu-Lich N, Huyen VN. Comparative toxicological study of ethylglycol acetate and butylglycol acetate. Toxicol Appl Pharmacol. 1979 Oct;51(1):117-27.  Carpenter CP, Keck GA, Nair JH 3rd, Pozzani UC, Smyth HF Jr, Weil CS. The toxicity of butyl cellosolve solvent. AMA Arch Ind Health. 1956 Aug;14(2):114-31.  Johanson G, Kronborg H, Näslund PH, Byfält Nordqvist M. Toxicokinetics of inhaled 2-butoxyethanol (ethylene glycol monobutyl ether) in man. Scand J Work Environ Health. 1986 Dec;12(6):594-602.	固体捕集 - ガスクロマトグラフ 分析方法	ヤシ殻活性炭管 (100 mg/50 mg)  0.1 L/min  480 min	脱着溶媒: シクロ メタン/メタノール 95/5(v/v)(内部標 準物質); 2-エチル- 1-ヘキサノール)	ガスクロマトグラフ- 水素炎イオン化検 出器(GC/FID)	○	-室温保存した場合、2-ブ トキシエチルアセテートは 2-ブトキシエタノールと酢酸 に加水分解される。	
りん酸トリフェニル	115-86-6	3mg/m <sup>3</sup>	-	りん酸トリフェニル製造工場の作業員(男性、32名、勤続2~10年(平均7.4年))について、りん酸トリフェニルのばく露に関して、空気濃度(加重平均) = 3.5 mg/m <sup>3</sup> を10年間ばく露した場合、皮膚炎、眼又は気道の刺激、原因不明の病変、神経疾患などの有害な臨床影響は見られなかった。ただし、6名の作業員では、赤血球コリンエステラーゼ活性がわずかではあるが、統計学的に有意な減少が見られた1)。 以上より、ヒトの知見から神経疾患などの有害な臨床影響が認められなかった3.5 mg/m <sup>3</sup> をNOAELと判断し八時間濃度基準値3 mg/m <sup>3</sup> を提案する。		神経疾患などの有 害な臨床影響	ヒト	01	Sutton WL, Terhaar CJ, Miller FA, Scherberger RF, Riley EC, Roudabush RL, Fassett DW. Studies on the industrial hygiene and toxicology of triphenyl phosphate. Arch Environ Health. 1960 Jul;1:33-46.	ろ過捕集 - ガスクロマトグラフ 分析方法	セルロースエステル混 合メンブレンフィルター (φ37mm、孔径: 0.8µm、バックアップ フィルター付 3P カセ ット入り)  1~3 L/min  3.3~400 min	脱着溶媒: ジエチル エーテル	ガスクロマトグラフ- 蛍光光度検出器 (GC/FPD)	○	-捕集後できるだけ速やか に測定する	

物質名	CAS-RN	濃度基準値提案値		提案理由	その他コメント	文献調査結果			捕集法/分析法							
		長時間濃度基準値	短時間濃度基準値			標的健 康影響	対象	文献番号	根拠論文	詳細調査における根拠論文選定の理由	捕集分析法	捕集法	溶解法	分析法	測定法の総合 評価	備考
酸化メチル (別名: メチル ルオキシド)	141-79-7	2ppm	-	雄ラット10匹および10匹の雌雄モルモットに25-500 ppmを38時間ばく露した試験では、250および500 ppmで眼や上部気道に刺激性が見られたが、50および100 ppmでは刺激性等の異常は認められなかった1)。 ヒトの盲能試験 (ばく露時間15分) では、25 ppmのばく露で眼の刺激性が、さらに50 ppmでは鼻の刺激性が認められた2)。 雌雄ラット (系統不明、匹数記載なし) に本物質を0、31、103、302 ppmの濃度で、雄49日、雌36-49日、吸入ばく露した (6時間/日、7日/週、全身蒸気ばく露)。試験は反復投与毒性・生殖発生毒性併合試験(OECD TG 422)、GLPにて実施された。鼻腔からの分泌分泌物、気道の呼吸上皮及び鼻上皮における刺激性変化、慢性炎症、眼局性上皮化生が報告されており、最小影響濃度は31 ppmで鼻上皮部における分泌液であった3)。 以上より、動物試験の結果から、鼻上皮部における分泌液を臨界影響としたLOAECを31 ppmと判断し、不確実係数等を考慮した長時間濃度基準値として2ppmが適当と考えられる。				01	Smyth Jr, H.F.; Seaton, J.; Fischer, L.: Response of Guinea pigs and Rats to Repeated Inhalation of Vapors of Mesityl Oxide and Isophorone. J. Ind. Hyg. Toxicol. 24:46-50 (1942)		固体捕集-ガスクロマトグラフ 分析方法	ヤシ殻活性炭管 (100 mg/50 mg) 0.01~0.2 L/min 5~2500 min	脱着溶媒: 二硫化炭素(内部標準物質; メタノール)	ガスクロマトグラフ- 水素炎イオン化検 出器(GC/FID)	○	・捕集後、速やかに分析する
				02	Silverman L, Schulte HF, First MW. Further studies on sensory response to certain industrial solvent vapors. J Ind Hyg Toxicol. 1946 Nov;28(6):262-6.											
				03	Bernard, L.G. and Faber, W.D., Mesityl Oxide [MO]; Combined Repeated Dose and Reproductive/Developmental Toxicity Screening Test in the Rat. cited in OECD Screening Information Data Set (SIDS) (2011).											
エチルセカンダリーベンチルケ トン	541-85-5	10ppm	-	雄性SDラットにエチルセカンダリーベンチルケトン0、82、410、820 mg/kg/dayの用量で、5日/週、13週間強制経口投与した。各群は5匹ずつとし、機能観察総合評価法に加え、体重および摂餌量の測定、血液、細胞形態、臨床化学および神経病理学的検査を実施した。820 mg/kg/dayの用量で、巨大軸索の末梢神経障害が生じ、410 mg/kg/dayでほぼ無症状の末梢神経障害が生じたため、82 mg/kg/dayをNOAELとした。このNOAELに相当する空気中濃度は、70 kgのヒトが8時間労働で10 m <sup>3</sup> を吸入した場合、574 mg/m <sup>3</sup> または110 ppmである1)。 以上より、動物実験の結果から神経毒性を臨界影響としたNOAELを79 ppm (体重50kg換算) と判断し、不確実係数等を考慮した10 ppmを長時間濃度基準値として提案する。				01	Hosenfeld RS; Topping DC: A subchronic oral toxicity study of 5-methyl-heptanone in the rat utilizing a functional observational battery and neuropathology to detect neurotoxicity. Eastman Kodak Company, Toxicological Sciences Laboratory, Health and Environment Laboratories, Rochester, NY. U.S. Environmental Protection Agency document; control number 8EHQ-048900793. US EPA, Washington, DC (1990)		固体捕集-ガスクロマトグラフ 分析方法	ヤシ殻活性炭管 (100 mg/50 mg) 0.01~0.2L/min 5~2500 min	脱着溶媒: 1%メタノール入り二硫化炭素	ガスクロマトグラフ- 水素炎イオン化検 出器(GC/FID)	○	・捕集後、速やかに分析する
イソシアヌ酸メチル	624-83-9	0.02ppm	0.04ppm	4人の被験者でイソシアヌ酸メチル (MIC) を5分間ばく露した試験では、0.4 ppmで刺激性がみられず、2 ppmで粘膜刺激、4 ppmで眼の刺激がみられた1)。 6人の男性被験者に0.5 ppmのMICを10分間吸入ばく露した試験では、経過中に全員に眼の刺激、5人に鼻の刺激、3人に咽喉の刺激がみられたが、ばく露開始後1分では刺激症状は見られなかった2)。 F344ラットに0.15、0.58、3.07 ppmのMICを6時間/日、8日間吸入ばく露した試験では、0.15及び0.58 ppmで影響はみられなかったが3.07 ppmで種々の臓器重量の変化、鼻腔気管及び気管支の炎症と扁平上皮化がみられた3)。 以上より、動物試験の結果から、種々の臓器重量の変化、鼻腔気管及び気管支の炎症と扁平上皮化を臨界影響としたNOAELを0.58ppmと判断し、不確実係数等を考慮した0.02ppmを長時間濃度基準値として提案する。また、ヒトでの急性ばく露 (5分) でのNOAEL 0.4 ppmを考慮しつつ、短時間濃度基準値として0.04 ppmを提案する。	すでに感作された労働者については、濃度基準値よりも低い値であっても喘息発作等を引き起こす可能性がある点に留意する必要がある。なお、近年生殖毒性・発生毒性の知見があることから、今後早期に確認・検討が必要である。	種々の臓器重量の変化、鼻腔気管及び気管支の炎症と扁平上皮化、刺激性	ラット、ヒト	01	Kimmerle G, Eben A [1964]. Zur toxicität von methylisocyanat und dessen quantitativer bestimmung in der luft (Toxicity of methyl isocyanate and its quantitative determination in the air). Arch Toxikol 20:235-241 (in German).		固体 (反応) 捕集-高速液体 クロマトグラフ分析方法	XAD-7 捕集管 事前に(0.3 mg の 1-(2-ピリジル)ピペラジン (1-2PP) でコーティング) を添加する事 0.05 L/min 300 min	脱着溶媒: アセトニトリル	高速液体クロマトグラフ-蛍光検出器 (または UV 検出器)	○	・1-2PPでコーティングされたXAD-7チューブは市販されていないため、事前に作製する必要がある。 ・コーティングされたXAD-7チューブは、要冷蔵保存である。 ・定量的に捕集するため、流量0.05 L/minでのサンプリングを保つ必要があるため、感度については検討が必要である。
				02	Mellon Institute: Acute inhalation toxicity, human response to low concentrations, guinea pig sensitization, and cross sensitization to other isocyanates. Report 33-19, Sponsored by Union Carbide Chemicals Co. EPA/OTS, Doc#86-9 10000268 (1970).											
				03	Union Carbide Corporation: Project Report 43-122. Union Carbide Bushy Research Center Export, PA. 1981.											
2-クロロ-4-エチルアミノ-6-イソプロピルアミノ-1,3,5-トリアジン (別名アトランジン)	1912-24-9	2mg/m <sup>3</sup>	-	雌雄SDラット群各70匹にアトランジン0、10、70、500、1,000 ppm (0、0.5、3.5、25、50 mg/kg体重/日) を混餌で2年間投与した慢性毒性/がん原性試験の結果、500 ppm群の雌で骨髄の過形成や脾臓の腫外造血がみられた1)。 以上より、骨髄および脾臓での造血器障害を臨界影響としたNOAELを70 ppm (3.5 mg/kg体重/日) とし、不確実係数等を考慮した2mg/m <sup>3</sup> を長時間濃度基準値として提案する。 なお、短時間濃度基準値については、本調査において文献が認められないことから設定しないことを提案する。				01	Stevens JT, Breckenridge CB, Wetzel LT, Gillis JH, Luempert LG 3rd, Eldridge JC. Hypothesis for mammary tumorigenesis in Sprague-Dawley rats exposed to certain triazine herbicides. J Toxicol Environ Health. 1994 Oct;43(2):139-53.	(る過+固体) 捕集-ガスクロマトグラフ分析方法	OVS-2 捕集管(石英フィルター+XAD-2(270 mg/140 mg)) 0.2~1.0 L/min 60~480 min	溶媒抽出/脱着: メタノール/メチルセチルエーテル (10/90)(with ジアゾメタン) 2mL	ガスクロマトグラフ-電子捕獲型検出器(GC/ECD) キャピラリーカラム: DB-1 (30m×0.25mm, 膜厚0.25µm), DB-5, DB-1701などDBシリーズ	○	・ECDは直線範囲が狭いので、定量範囲に注意する。 ・IFVでなければ固体捕集剤は不要 ・(1) の値として正確に評価するには、IOM サンプラーを用いる必要がある。 ・アトランジンや溶媒が皮膚に接触しないようにする。	
金属クロム	7440-47-3	0.5mg/m <sup>3</sup>	-	金属クロムと金属ニッケルのばく露がある合金鋼工場における作業員230人 (平均雇用年数7年) を対象とした腎臓への影響に関する横断研究では、尿タンパクやβ2ミクログロブリン等の腎障害マーカーに異常は認められなかった。なお金属クロムばく露の多いサブグループの作業環境中の濃度は0.61 mg/m <sup>3</sup> であった1)。 雄ウサギ各群4匹に粒径7µm未満の金属クロム粒子0.5、1.9 mg/m <sup>3</sup> を6時間/日、5日間/週、4週間吸入ばく露した結果、1.9 mg/m <sup>3</sup> ばく露群で肺臓マクロファージによる金属クロム粒子の貪食が確認されたが、肺の重量や変色等の変化は認められなかった2)。 以上より、動物試験での呼吸器障害を臨界影響としたNOAELを1.9 mg/m <sup>3</sup> と判断し、不確実係数等を考慮した0.5 mg/m <sup>3</sup> を長時間濃度基準値として提案する。	GHS政府分類では呼吸器感作性 1 Aであるが、クロム化合物による影響が採用されていると考えられ、金属クロムによる呼吸器感作性については現時点では明確ではないと考えられるため、感作性に関しては考慮していない。	呼吸器障害	ウサギ	01	Triebig, G., et al. "Studies on the nephrotoxicity of heavy metals in iron and steel industries. cited in Occupational and environmental chemical hazards: cellular and biochemical indices for monitoring toxicity, pp334-338.		る過捕集-フレーム原子吸光 分析方法、ICP-AES分析 方法	セルロースエステルメン ブランフィルター; 1- 4L/min	濃塩酸と濃硝酸による 分解、硝酸と過塩 素酸による分解; 金 属の状態によって溶 解条件を選択する	フレーム原子吸光 分析方法、ICP- AES分析方法	○	・金属は、環境中の状態 や所有している分析装置 等によって、酸分解や溶解 の条件を選ぶ必要がある。 ・サンプラーによっては、サン プラーに付着する分について 過小評価することがある ので注意する。
				02	Johansson A, Lundborg M, Hellström PA, Camner P, Keyser TR, Kirton SE, Natusch DF. Effect of iron, cobalt, and chromium dust on rabbit alveolar macrophages: a comparison with the effects of nickel dust. Environ Res. 1980 Feb;21(1):165-76.											
クロルデン	57-74-9	0.5 mg/m <sup>3</sup>	-	クロルデン、アルドリンおよびデルドリンに1~3年間曝ばく露した22名の作業員において、動物へのばく露試験結果でみられる徴候や症状 (体重減少、食欲不振、頭痛、吐き気、神経障害、視覚障害、呼吸障害など) は、作業環境濃度5 mg/m <sup>3</sup> 以上 (アルドリン換算) では観察されなかった1)。 雌雄のラット20匹ずつに、5、10、30、150、300ppmのクロルデンを2年間混餌投与した試験では、30ppm以下では有意な影響は認められなかった。150ppm以上では、体重減少、食欲不振、肝腎組織肥大の有意な影響が観察された2)。 雌雄各50匹のB6C3F1マウスにクロルデン(71.7% cis-chlordane, 23.1% trans-chlordane, 0.3% heptachlor, 0.6% nonachlor, 1.1% hexachlorocyclopentadiene, 0.25% chlordene isomers and other chlorinated compounds)を雄30、56mg/kg/dayおよび雌30、64mg/kg/dayを80週間混餌投与した発がん性試験では、雌雄すべての群に肝細胞がんの発生率の有意な増加がみられた3)。 以上より、ヒト知見から中枢神経等神経症状を臨界影響としたNOAELを5mg/m <sup>3</sup> と判断した。なおヒト知見は、クロルデン単独の情報ではないことを考慮し、長時間濃度基準値を0.5 mg/m <sup>3</sup> を提案する。	25℃の飽和蒸気圧における濃度換算値0.215 mg/m <sup>3</sup> と濃度基準値0.5 mg/m <sup>3</sup> との比が0.43であることから、粒子と蒸気の両方を捕集できる捕集方法が必要である。 なお、近年生殖毒性・発生毒性の知見があることから、今後早期に確認・検討が必要である。	中枢神経等神経 症状	ヒト	01	Princi F, Spurbeck GH. A study of workers exposed to the insecticides chlordan, aldrin, dieldrin. AMA Arch Ind Hyg Occup Med. 1951 Jan;3(1):64-72.		(る過+固体) 捕集-ガスクロマトグラフ分析方法	OVS-2 捕集管(石英 フィルター+XAD- 2(270 mg/140 mg)) 1.0 L/min 480 min	溶媒抽出/脱着: ト ルエン	ガスクロマトグラフ- 電子捕獲型検出 器(GC-ECD)	○	・OVS-2 サンプラーは 1.0 L/minの流量で、蒸気とエアロソルの捕捉ができると考えられる。低流量での粒子捕集は十分でない場合がある。 ・脱着溶媒は0~4℃の保管で 30 日未満で使用する。
				02	INGLE L. Chronic oral toxicity of chlordan to rats. AMA Arch Ind Hyg Occup Med. 1952 Oct;6(4):357-67.											
				03	National Toxicology Program. Bioassay of chlordane for possible carcinogenicity. Natl Cancer Inst Carcinog Tech Rep Ser. 1977;8:1-123.											
酢酸	64-19-7	-	15 ppm	モルモットの皮膚に対して50%以上の濃度の氷酢酸のばく露は重篤な化学熱傷を引き起こすが、5~10%では比較的軽微的とされている1)。 19,000-35,000 ppmに相当する47~86 mg/lの酢酸を吸入した動物 (動物種、系統、頭数不明) では、粘膜と気管の充血が観察されるが、30分間吸入を続けても、より重篤な疾患の兆候は見られない、とされている2)。 男女各6人の健康ボランティアに0、5および10ppmの酢酸蒸気を2時間ばく露した刺激症状等10項目をVisual Analogue Scale (VAS) で評価した結果、10ppmばく露群で鼻の不快感が有意に高かった (VAS中央値7.5/100 mm) が、臭気を除いたVAS中央値は8/100mm以下であり、VASが26/100 mm (=「やや(somewhat)」) を超える愁訴はほとんど見られなかった。また、肺機能検査、気道抵抗、血清炎症マーカー等の変化は認めなかった3)。 以上より、長期ばく露による影響に係る知見に乏しいことから、長時間濃度基準値は設定できないを提案する。また、ヒトボランティア試験の鼻腔への刺激症状の結果より短時間濃度基準値として15ppmを提案する。	ヒトの疫学調査において呼吸機能の低下に係る知見が見られているが、単独ばく露の知見ではないことから今回は採用しなかった。今後の知見の更新の検討が必要である。	鼻腔への刺激症 状	ヒト	01	D. W. Fassett, unpublished data, Laboratory of Industrial Medicine, Eastern Kodak Co. cited in: Patty FA: Industrial Hygiene and Toxicology, 2nd ed., p 1779. John Wiley & Sons, New York (1963)		固体捕集-イオンクロマトグラフ 分析方法	ヤシ殻活性炭管 (100 mg/50 mg) 0.2 L/min 240 min	脱着溶媒: 0.01N 水酸化ナトリウム	イオンクロマトグラフ- 電気伝導度検出 器(IC)	○	・保存安定性の情報が ないため、できる限り速やかに 分析する。
				02	Vigliani, E.C., Zurlo, N. Erfahrungen der Clinica del Lavoro mit einigen maximalen Arbeitsplatzkonzentrationen (MAK) von Industriegiften. Arch. Gewerbepath. Gewerbehyg. 13, 528-34 (1955).											
				03	xposure to vapours of acetic acid in humans. Toxicol Lett. 2006 Aug 1;165(1):22-30.											

物質名	CAS-RN	濃度基準値提案値		提案理由	その他コメント	標的健 康影響	対象	文献番号	根拠論文	詳細調査における根拠論文選定の理由	捕集法/分析法				測定法の総合 評価	備考	
		八時間濃度 基準値	短時間濃度 基準値								捕集分析法	捕集法	溶解法	分析法			
メチルメルカプタン	74-93-1	0.5 ppm	-	雄性SDラット各群31匹にメチルメルカプタン0.2、1.7および57ppm（各群31匹ずつ）で、を1日7時間、週5日、で3ヵ月間の吸入ばく露を行ったところの結果、死亡は観察されなかった。曝露中すべての濃度でラットは5～6匹で固まってチャンバーの周辺に集まり、鼻をチャンバーの外側の方向に向ける傾向が認められた。57ppmばく露群では全身影響として3ヵ月後における体重の有意な体重増加抑制（15%）な減少が認められた。他にもまた、肝での結節性過形成や肺における肺炎像や気腫性変化等が観察されたが、これらの臓器所見が対照群でも認められていることや量反応関係が見られないことを理由に、著者はこれらはメチルメルカプタンばく露とは関連性があるとは言えないと判断し、NOELを17ppmとしている1）。以上より、動物実験の結果から全身影響（体重増加抑制減少）を臨界影響とした場合のNOELを17ppmと判断し、不確実係数を考慮した0.5ppmを八時間濃度基準値として提案する。	GHS分類に記載されている特定標的臓器毒性（反復曝ばく露）における「区分1（中枢神経系、呼吸器）」については、高濃度短時間曝ばく露により出現する毒性であるため、今回の提案値のための臨界影響としては考慮していない。	全身影響（体重増加抑制）	ラット	01	Tansy MF, Kendall FM, Fantasia J, Landin WE, Oberly R, Sherman W. Acute and subchronic toxicity studies of rats exposed to vapors of methyl mercaptan and other reduced-sulfur compounds. J Toxicol Environ Health. 1981 Jul-Aug;8(1-2):71-88.								
tert-ブタノール	75-65-0	20 ppm	-	F344ラット、雌雄各群10匹に0.135、270、540、1,080および2,160 ppmの用量で6時間/日、5日/週、13週間吸入ばく露を実施した結果、雄ラットで最低濃度135 ppmから慢性腎症の程度（severity）のやや軽度な悪化が見られた1）。F344ラット、雌雄各群60匹（その内各群10匹は15ヵ月後に評価）に雄0.125、2.5および5 mg/mL、雌0.25、5 or 10 mg/mLの用量で2年間自由飲水投与を実施した。この用量は雄では約90、200 および 420 mg/kg bw/日、雌では約180、330 および 650 mg/kg bw/日に相当する。この結果、雌で180mg/kg bw/日に相当する用量で、腎臓の絶対重量および相対重量の増加及び慢性腎症の高度化が見られた2）。これらから、腎臓への影響は雌雄ともに認められ、吸入試験における腎臓の変化もラット特異的機序とは言えないと考えられた。以上より、動物試験の結果から腎臓への影響を臨界影響としたLOELを135 ppmと判断し、不確実係数を考慮した20 ppmを八時間濃度基準値として提案する。	腎臓の変化はラット特異的（特に雄ラットに特異的なα2u-グロブリン沈着の増加が原因とされている）ということでの後この根拠が除外されていた。しかし、本試験では尿管管へのタンパク沈着の増加は見られず、腎病変は後述の飲水投与試験では、雌でも見られているので、ラット特異的機序だけでは言いえないのではないかと考えられる。	腎臓	ラット	01 02	Mahler J. NTP technical report on toxicity studies of t-butyl alcohol (CAS No. 75-65-0). Administered by inhalation to F344/N rats and B6C3F1 mice. Toxic Rep Ser. 1997 Jul;(53):1-56, A1-D9.  National Toxicology Program. NTP Toxicology and Carcinogenesis Studies of t -Butyl Alcohol (CAS No. 75-65-0) in F344/N Rats and B6C3F1 Mice (Drinking Water Studies). Natl Toxicol Program Tech Rep Ser. 1995 May;436:1-305.	固体捕集－ガスクロマトグラフ分析方法	ヤシ殻活性炭管 (100 mg/50 mg) 0.2 L/min 50 min	溶解脱着：二硫化炭素	ガスクロマトグラフ-水素炎イオン化検出器(GC-FIDまたはMS)	○	バックカラムと水素炎イオン化検出器を用いたGC法が用いられている。キャピラリーカラム-GC/MSの分析方法について、検証結果を基に評価した。		
2-メチルブタン	78-78-4	1,000 ppm	-	20-30歳代の男女ヒトボランティア（人数不明、3ホのスタッフ）に5,000 ppm、10分間の2-メチルブタン（20.8 vol%）をばく露した結果、刺激などの影響はみられなかった1）。Swissマウス各群4匹にn-ペンタンを1,000、2,000、4,000、8,000、16,000、32,000、64,000または128,000ppmを5分間単回吸入ばく露した結果、32,000 ppm以上のばく露群で、ばく露中あるいは回復期に刺激によると思われる体動が頻回にみられ、回復時間帯は軽度の麻酔作用が見られた2）。雌雄のSDラット各群10匹にn-ペンタン5,000、10,000、20,000 mg/m <sup>3</sup> を6時間/日、5日/週で13週間吸入ばく露した結果、軽度の体重増加がばく露量と比例して見られたが、臓器重量に変化はなく、また臨床所見、血液学的所見においてばく露に関連した影響はみられなかった3）。以上より、動物実験での刺激性・麻酔作用を臨界影響としたNOELを20,000 mg/m <sup>3</sup> （6,687ppm）と判断し、不確実係数を考慮した1,000ppmを八時間濃度基準値として提案する。	本物質にかかる長期ばく露試験の情報が少ないが、2-メチルブタンの異性体であるn-ペンタンと毒性および作用機序は類似していることから、n-ペンタンの知見を引用した。	刺激性・麻酔作用	マウス	01 02 03	Patty, Frank Arthur, and William Parks Yant. Odor intensity and symptoms produced by commercial propane, butane, pentane, hexane, and heptane vapor. Vol. 2979. Department of Commerce, Bureau of Mines, 1929.  Swann HE Jr, Kwon BK, Hogan GK, Snellings WM. Acute inhalation toxicology of volatile hydrocarbons. Am Ind Hyg Assoc J. 1974 Sep;35(9):511-8.  McKee R, Frank E, Heath J, Owen D, Przygoda R, Trimmer G, Whitman F. Toxicology of n-pentane (CAS no. 109-66-0). J Appl Toxicol. 1998 Nov-Dec;18(6):431-42.								
フタル酸ジ-n-ブチル (DBP)	84-74-2	0.5 mg/m <sup>3</sup>	-	1948-1960年に皮膚から推定64 mg/kg bw/日のDBPを吸収していた戦争帰還兵252名中71名の子供155名を対象とした研究では、尿道下裂4名（p < 0.05）、停留精巣2名（p < 0.05）、乳がん3名（p < 0.05）の発生率の増加が認められた1）。雌雄1群各5匹のWistarラットに0.1、1.18、5.57、49.3、509 mg/m <sup>3</sup> のDBPを6h/d、5d/w、28日間吸入ばく露した結果、軽度の扁平上皮化生と鼻腔杯細胞過形成の発生率は用量依存的に増加したが、炎症は見られず、適応反応と考えられ、LOEC=1.18 mg/m <sup>3</sup> とされた2）。雄1群9匹のF344ラットに0.31.25、125、500 mg/kg bw/日のDBPを4週間経口投与した結果、125 mg/kg bw/日以上で肝障害がみられ、31.25 mg/kg bw/日以上で精子形態異常発生率の増加がみられLOELとされた3）。以上より、動物試験の結果から喉頭の扁平上皮化生と鼻腔杯細胞過形成を臨界影響としたLOEL（所見は有害影響なしと判断し、NOELと概ね同等と評価）を1.18 mg/m <sup>3</sup> 、および精子の形態異常発生を臨界影響としたLOELを31.25 mg/kg bw/日と判断し、不確実係数を考慮した0.5 mg/m <sup>3</sup> を八時間濃度基準値として提案する。		喉頭の扁平上皮化生と杯細胞過形成	ラット	01 02 03	Carran M, Shaw IC. New Zealand Malayan war veterans' exposure to dibutylphthalate is associated with an increased incidence of cryptorchidism, hypospadias and breast cancer in their children. N Z Med J. 2012 Jul 29;125(1358):52-63.  Gamer AO et al. (2000). Di-n-butyl Phthalate – Subacute inhalation study in Wistar rats. 20 Exposures as a liquid aerosol. Confidential report from BASF Aktiengesellschaft, Experimental Toxicology and Ecology, Ludwigshafen/Rhein, Germany. Project No. 4010486/98063, dated February 09, 2000. Cited in European Union Risk Assessment Report Volumw29. with addendum 2004.  Mitsuhashi M, Morimura K, Wanibuchi H, Hayashi S, Kiyota A, Wada S, Nakatani T, Fukushima S (2004) Di-n-butyl phthalate is toxic to the male reproductive system and its toxicity is enhanced by thioacetamide induced liver injury. J Toxicol Pathol 17: 177–185	(る過+固体) 捕集－ガスクロマトグラフ分析方法	Tenax -TA-OVS(ガラス繊維フィルター、Tenax TA : 70 mg/140 mg) 1.0 L/min 240 min	脱着溶媒：トルエン(内部標準物質；1-フェニルエチルアルコール)	ガスクロマトグラフ-水素炎イオン化検出器(GC/FID)	○			
2,4,5-トリクロロフェノキシ酢酸	93-76-5	2 mg/m <sup>3</sup>	-	雌雄SDラット各群50匹（対照群は86匹）に2,4,5-トリクロロフェノキシ酢酸を0.3、10、30 mg/kg bw/dayの用量で与えた2年間の混餌投与試験において、10 mg/kg bw/day以上の群の雄でコプロポルフィリンの排泄増加と雄で腎盂での鉱質沈着の増加を認め、NOELは3 mg/kg bw/dayであった1）。以上より、動物試験の結果から腎臓への影響を臨界影響としたNOELを3 mg/kg bw/dayと判断し、不確実係数を考慮した2 mg/m <sup>3</sup> を八時間濃度基準値として提案する。	なお、近年生殖毒性・発生毒性の知見があることから、今後早期に確認・検討が必要である。25℃の飽和蒸気圧における濃度換算値0.516 mg/m <sup>3</sup> と濃度基準値2.0 mg/m <sup>3</sup> との比が0.26であることから、粒子と蒸気の両方を捕集できる捕集方法が必要である。	腎臓	ラット	01	Kociba RJ, Keyes DG, Lisowe RW, Kalnins RP, Dittenber DD, Wade CE, Gorzinski SJ, Mahle NH, Schwetz BA. Results of a two-year chronic toxicity and oncogenic study of rats ingesting diets containing 2,4,5-trichlorophenoxyacetic acid (2,4,5-T). Food Cosmet Toxicol. 1979 Jun;17(3):205-21.	る過捕集－高速液体クロマトグラフ分析方法	ガラスファイバーフィルター(φ37 mm、バインダーレス) 1～3 L/min 5～200 min	脱着溶媒：メタノール	高速液体クロマトグラフ-紫外吸光度検出器(HPLC/UV)	○			
ジフェニルエーテル	101-84-8	1 ppm	-	ジフェニルエーテルを20匹ずつの雄性SDラット、4匹の雄性ウサギ（ニューランドホワイト）、2匹の雌性ビーグル犬に、4.9または10 ppm、7時間/日、5日/週で31～33日間のうち合計20回吸入ばく露した。また、20 ppmを10匹ずつの雌雄SDラットに7時間/日、5日/週、29日間のうち合計20回吸入ばく露した。その結果、眼および上気道への刺激がウサギおよびラットの10ppmばく露群で認められるのを見たが、血液学的検査および剖検結果での所見は認められなかった1）。以上より、眼および上気道への刺激を臨界影響としたNOELを4.9 ppmと判断して、1 ppmを八時間濃度基準値として提案する。なお、短時間ばく露による情報に乏しいことから、短時間濃度基準値は設定しないことを提案する。		眼および上気道への刺激	ウサギ、ラット	01	Hefner RE Jr, Leong BK, Kociba RJ, Gehring PJ. Repeated inhalation toxicity of diphenyl oxide in experimental animals. Toxicol Appl Pharmacol. 1975 Jul;33(1):78-86.	固体捕集－ガスクロマトグラフ分析方法	XAD-7 捕集管(100 mg/50 mg) 0.2 L/min 100 min	脱着溶媒：二硫化炭素(内部標準物質；p-シメン)	ガスクロマトグラフ-水素炎イオン化検出器(GC/FID)	○	定量下限について確認してから測定する		

物質名	CAS-RN	濃度基準値提案値		提案理由	その他コメント	標的健 康影響	対象	文献番号	根拠論文	詳細調査における根拠論文選定の理由	捕集法/分析法					
		八時間濃度 基準値	短時間濃度 基準値								捕集分析法	捕集法	溶解法	分析法	測定法の総合 評価	備考
イソプロピルエーテル	108-20-3	250 ppm	500 ppm	ヒトボランティア(平均12名の男女)に、イソプロピルエーテルを15分間吸入ばく露した結果、300 ppmのばく露で35%が臭気を不快感じたが、刺激の自覚は殆ど認めず、500ppmばく露で認められた知覚反応も大多数の被験者が許容可能だった。1)。ヒトへの800ppm5分間ばく露により殆どの被験者が眼と鼻の刺激、および呼吸器の不快感を認めた2)。SDラット(雌雄、各14匹/群)を用いて、イソプロピルエーテル 0、480、3,300、7,100 ppmの6時間/日、5日/週、90日間吸入ばく露において、どの群においても体重、臨床化学値、精子数及び精子細胞に変化や臨床徴候は見られなかった。3,300 ppm以上の群において雄で肝重量及び腎重量増加、雌で肝重量増加が見られたが、組織形態学的な所見は認められなかった。7,000 ppm群における雄に肝細胞肥大、コレステロール値の有意な上昇及び近位尿管での精子滴数増加が見られた3)。以上より、動物試験の結果から、肝細胞肥大および近位尿管での精子滴を臨界影響としたNOAELを3,300 ppmと判断し、不確実係数等を考慮した250 ppmを八時間濃度基準値として提案する。なお、刺激性を影響指標としたヒトの知見から500ppmを短時間濃度基準値として提案する。		肝細胞肥大および近位尿管での精子滴	ラット	01 02 03	SILVERMAN L, SCHULTE HF, FIRST MW. Further studies on sensory response to certain industrial solvent vapors. J Ind Hyg Toxicol. 1946 Nov;28(6):262-6. Shell Chemical corp. report cited in Patty's Industrial Hygiene and Toxicology, 3rd Rev. ed., Vol.2A, pp.2511-2512. Clayton and F.E. Clayton Eds John Wiley & sons, N.Y(1981). Dalbey W, Feuston M. Subchronic and developmental toxicity studies of vaporized diisopropyl ether in rats. J Toxicol Environ Health. 1996 Sep;49(1):29-43.		固体捕集-ガスクロマトグラフ分析法	ヤシ殻活性炭管(100 mg/50 mg) 0.01~0.05 L/min 10~60 min	脱着溶媒: 二硫化炭素	ガスクロマトグラフ-水素炎イオン化検出器(GC/FID)	○	
n-ペンタン	109-66-0	1,000 ppm	-	雌雄SDラット各群10匹にn-ペンタン5,000、10,000、20,000mg/m <sup>3</sup> を6時間/日、5日/週で13週間吸入ばく露した結果、軽度の体重増加がばく露量と比例して見られたが臓器重量に変化はなく、また臨床所見、血液学的所見、組織学的所見においてばく露に関連した影響はみられなかった1)。雄ラット各群10匹にn-ペンタン 0、1,000、3,000、10,000 ppmを6時間/日、5日/週、2週間吸入ばく露した結果、3,000 ppm以上で血清カルシウム及びリン濃度の上昇が見られ、これらはばく露終了後2週間以内に回復した。また、どのばく露群でも他の臨床病理学的変化及び組織病変は見られなかった2)。Swissマウス 各群4 匹にn-ペンタンを1,000、2,000、4,000、8,000、16,000、32,000、64,000または128,000 ppm単回吸入ばく露した結果、32,000 ppm 以上のばく露群で、ばく露中あるいは回復期に刺激によると思われる体動が頻回にみられ、回復時間帯は軽度の麻酔作用が見られた3)。以上のことより、動物試験の単回及び亜急性ばく露試験結果より刺激性および麻酔作用を臨界影響としたNOAELを20,000mg/m <sup>3</sup> (6,687ppm) と判断し、不確実係数等を考慮した1,000ppmを八時間濃度基準値として提案する。	・ACGIHではn-ペンタン(CASRN: 109-66-0)、インペンタン(CASRN: 78-78-4=2-メチルブタン)、ネオペンタン (CASRN: CASRN: 109-66-0)を同じdocumentationで評価している(TWA1,000ppm)	刺激性および麻酔作用	マウス	01 02 03	R McKee, E Frank, J Heath, D Owen, R Przygoda, G Trimmer, F Whitman: Toxicology of n-pentane (CAS no. 109-66-0). J Appl Toxicol. 1998 Nov-Dec;18(6):431-42. Stadler JC, O'Neill AJ, Elliott GS, Kennedy GL Jr. Repeated exposure inhalation study of pentane in rats. Drug Chem Toxicol. 2001 May;24(2):75-86. H E Swann Jr, B K Kwon, G K Hogan, W M Snellings: Acute inhalation toxicology of volatile hydrocarbons. Am Ind Hyg Assoc J. 1974 Sep;35(9):511-8.		固体捕集-ガスクロマトグラフ分析法	ヤシ殻活性炭管(100 mg/ 50 mg) 50 mL/min 45 min	溶媒脱着: 二硫化炭素	ガスクロマトグラフ-水素炎イオン化検出器(GC-FID)	○	
n-ノナン	111-84-2	200 ppm	-	10匹の雌性Harian-Wistarラットに1,500 ppmのn-ノナンを、6時間/日、7日間吸入ばく露した結果、いずれも軽度の振戦、協調運動障害、眼及び四肢の刺激が見られた1)。各群25匹ずつの雌性Harian-Wistarラットに、n-ノナンを0、360、590、1,600 ppmで、6時間/日、5日/週、13週間吸入ばく露した結果、1,600 ppmでは1日目2例死亡し、46日目52日目に化膿性気管支肺炎により2例死亡し、対照に比して有意な体重増加減少を認めたが、血液、尿、組織の明らかな変化は認めなかった。590 ppm以下では対照に比して統計的に有意な差異のある病変は見られず、NOAELは590 ppmであった1)。以上より、動物試験の結果から、軽度の振戦、眼の刺激症状、協調運動障害および体重増加減少を臨界影響としたNOAELを590 ppmと判断し、不確実係数等を考慮した200 ppmを八時間濃度基準値として提案する。		軽度の振戦、眼の刺激症状、協調運動障害および体重増加減少	ラット	01	Carpenter CP, Geary DL Jr, Myers RC, Nachreiner DJ, Sullivan LJ, King JM. Petroleum hydrocarbon toxicity studies XVII. Animal response to n-nonane vapor. Toxicol Appl Pharmacol. 1978 Apr;44(1):53-61.		固体捕集-ガスクロマトグラフ分析法	ヤシ殻活性炭管(100 mg/ 50 mg) 50 mL/min 80 min	溶媒脱着: 二硫化炭素	ガスクロマトグラフ-水素炎イオン化検出器(GC-FID)	○	
2-(2-ブトキシエトキシ)エタノール	112-34-5	60 mg/m <sup>3</sup>	-	各濃度群で雌雄各10匹のFischer 344ラットにジエチレングリコールモノブチルエーテルを0、50、250および1,000mg/kg/日で13週間の飲水投与した実験で、250mg/kg/日以上で赤血球数の低下、ヘマトクリット値の低下、ヘモグロビン濃度の低下、および相対脾臓重量の増加が見られた。また、1,000mg/kg/日では、250mg/kg/日で認められた内容に加え、肝臓重量の増加、腎臓重量の増加、肝臓のシトクロムP450の増加、およびウリジングルクロニトランスフェラーゼの増加が見られた1)。以上より、動物実験の結果から赤血球数の低下、ヘマトクリット値の低下、ヘモグロビン濃度の低下、および相対脾臓重量の増加を臨界影響としたNOAELを50mg/kg/日と判断し、不確実係数等を考慮した60mg/m <sup>3</sup> を八時間濃度基準値として提案する。また、短時間濃度基準値に関しては、現時点では情報が限られているため、設定は見送ることを提案する。	25℃の飽和蒸気圧における濃度換算値196.45 mg/m <sup>3</sup> と濃度基準値60 mg/m <sup>3</sup> との比が3.27であることから、粒子と蒸気の高方を捕集できる捕集方法が必要である。	赤血球数の低下、ヘマトクリット値の低下、ヘモグロビン濃度の低下、および相対脾臓重量の増加	ラット	01	Johnson KA, Baker PC, Kan HL, Maurissen JP, Spencer PJ, Marty MS. Diethylene glycol monobutyl ether (DGBE): two- and thirteen-week oral toxicity studies in Fischer 344 rats. Food Chem Toxicol. 2005 Mar;43(3):467-81.	(ろ過+固体) 捕集-ガスクロマトグラフ分析法	ガラス繊維フィルター+活性炭管 0.33 L/min 2 時間	溶媒抽出/脱着: ジクロロメタン/メタノール(7/3)	ガスクロマトグラフ-クロマトン/メタノール-水素炎イオン化検出器(GC-FID)	○	IFVの値として正確に評価するには、IFVサンブラーを用いる必要がある。	
アクリル酸ノルマルブチル	141-32-2	2 ppm	-	雌雄のSDラット、各群20匹、0、21、108、211、546 ppmの用量を6時間/日、5日/週で13 週間吸入ばく露した結果、546 ppmでは、40匹の動物のうち31匹が3 週目から13週目までに死亡した。3つの最低用量群では死亡は観察されなかった。546 ppm 群と211 ppm 群では、眼出血や鼻汁が観察され、体重増加が著しく減少した。211 ppmでは、鼻粘膜および眼結膜の炎症が観察されたが、すべての動物が生存した。108 ppmでは、軽度の変化(体重増加量や肝相対重量)がみられたが、病理組織学的変化はみられなかった。21 ppmでは影響は認められなかった。以上より、NOAELは21 ppmであった1)。妊娠SDラット、各群30匹に0、25、135、250 ppmのアクリル酸ノルマルブチルを妊娠6~15日の間、6時間/日吸入ばく露させた結果、母体毒性として、135 ppm以上で鼻汁と眼分泌物とともに体重増加量の統計的に有意な減少がみられた。母体毒性に関連して、これらの濃度でのみ着床後胚損失の統計的に有意な増加および生存胎児数の有意ではないが用量に相関した減少がみられた。骨格異常や内臓異常および胎児の成長遅延はみられなかった。25 ppm では母体毒性や胎児死亡を引き起こさなかった。以上から母体毒性および胚致死のNOAELは25 ppmであった2)。以上より、動物試験の結果から眼、鼻、呼吸器への刺激を臨界影響としたNOAELを21ppmと判断し、不確実係数等を考慮した2 ppmを八時間濃度基準値として提案する。		眼、鼻、呼吸器への刺激	ラット	01 02	European Center for Ecotoxicology and Toxicology of Chemicals (ECETOC): n-butyl acrylate. Joint Assessment of Commodity Chemicals No. 27. ECETOC, Brussels (1994) Merkle J, Klimisch HJ. n-Butyl acrylate: prenatal inhalation toxicity in the rat. Fundam Appl Toxicol. 1983 Sep-Oct;3(5):443-7.		固体(反応) 捕集-ガスクロマトグラフ分析法	4-tert-ブチルカテコール含浸活性炭管(100 mg/50 mg) 0.05 L/min 240 min	溶媒脱着: 二硫化炭素	ガスクロマトグラフ-水素炎イオン化検出器(GC-FID)	○	・破過しやすいので、低速で捕集するため、感度について検証が必要である。 ・捕集後速やかに分析する。

物質名	CAS-RN	濃度基準値提案値		提案理由	その他コメント	文献調査結果				捕集法/分析法						
		八時間濃度基準値	短時間濃度基準値			標的健 康影響	対象	文献番号	根拠論文	詳細調査における根拠論文選定の理由	捕集分析法	捕集法	溶解法	分析法	測定法の総合 評価	備考
アクリル-ノルマル-プロピルジスル フィド	2179-59-1	-	1 ppm	玉ねぎ加工工場での脱水行程に従事する労働者（人数不明）が、同工程で発生する蒸気により眼・鼻・喉の過度の刺激症状を訴え、気中のアクリル-ノルマル-プロピルジスルフィドを測定した結果、4か所の作業工程における気中平均濃度は1.7~3.4ppmであった。同工場の作業者の観察において、事務室においても入室当初は皮膚粘膜の刺激があるが、10分以内にある程度の耐性により症状は解消した。しかし、アクリル-ノルマル-プロピルジスルフィドが放出される玉ねぎオイル製造工程の近傍での作業では症状は再発し、最も高濃度であったスライス機の近くでは刺激症状は顕著であり、30分経過しても耐性による症状の改善は見られなかった。著者はこれらの結果を基に、最大許容濃度を概ね2-3ppmとしている1)。 以上より、ヒトの職業性ばく露の知見より眼および上気道の刺激症状を臨界影響としたLOAELを1.7ppmと判断し、1ppmを短時間濃度基準値として提案する。なお、長期ばく露による知見が無いこと等から八時間濃度基準値は設定できないと判断する。	眼および上気道の刺激症状	ヒト	01	Feiner B, Burke WJ, Baliff J. An industrial hygiene survey of an onion dehydrating plant. J Ind Hyg Toxicol. 1946 Nov;28(6):278.		固体捕集-ガスクロマトグラフ 分析方法	Chromosorb 106(100 mg/50 mg) 0.2 L/min 50 min	溶解脱着: トリクロロエチレン	ガスクロマトグラフ-水素炭素イオン化検出器(GC-FID)	○	・キャピラリーカラム-GC/MSの分析方法について、検討した結果により評価している。 ・捕集後速やかに分析する。	
白金	7440-06-4	-	-	金属白金単独の粉じんばく露による健康障害にかかる知見は見られない。なお、文献1)では「純白金あるいは合金では、それらの粉塵の吸入による場合でも中毒症状を起こすことはない。毒性は白金化合物あるいは錯体で問題になる」と記述されている1)。 以上より、化合物ではない金属白金ばく露の濃度基準値の設定に資する情報が無いことから、現時点では濃度基準値は「設定できない」と判断する。	・白金化合物については、今後リスクアセスメント対象物として濃度基準値の設定対象となった際に改めて当該化合物としての濃度基準値を検討する必要がある。 ・健康影響の知見は白金化合物のばく露によるものである。なお、GHS政府分類で区分が設定されている有害性（皮膚刺激性、眼刺激性、呼吸器感作性、特定標的臓器毒性単回ばく露）の根拠は白金化合物によるものと考えられ、金属白金による当該健康影響にかかる情報は得られていない。		01	後藤 稔, 池田正之, 原 一郎, 編. 産業中毒便覧(増補版). 東京: 医歯薬出版, 1986: 480-484.		ろ過捕集-ICP/発光分光 分析方法	混合セルロースエステルメンブランフィルター(MCE)φ37mm, 0.8μm 2P カセット入り 1.0~4.0 L/min 312~2000 min	硝酸: 超純水(1:1)添加し、加熱する。	誘導結合プラズマ発光分光分析装置(ICP-AES)	○	・本法は、多元素メソッドである。通気条件、前処理条件は各元素で異なるため、確認が必要である。	
銀(ナノ粒子以外)	7440-22-4	-	-	銀化合物の製造工場において、硝酸銀と酸化銀の混合物にばく露された30人の作業者のうち、6名の銀皮膚症と20名の角膜または結膜銀症がみられ、銀の作業環境測定では0.039~0.378mg/m <sup>3</sup> の報告がある1)。 一方で、金属銀と銀化合物の違いについて、製錬所や研磨業者など種々の作業者を調査した結果、作業場0.003~0.54 mg/m <sup>3</sup> の金属銀のみにはばく露された作業者では銀皮膚症は見られなかったとの報告がある2)。 以上から、化合物ではない金属銀の濃度基準値の設定に資する情報が無いことから、現時点では濃度基準値は「設定できない」と判断する。	銀化合物については、今後リスクアセスメント対象物として濃度基準値の設定対象となった際に改めて当該化合物としての濃度基準値を検討する必要がある。		01	Rosenman KD, Moss A, Kon S. Argyria: clinical implications of exposure to silver nitrate and silver oxide. J Occup Med. 1979 Jun;21(6):430-5.		ろ過捕集-ICP/発光分光 分析方法	混合セルロースエステルメンブランフィルター(MCE)φ37mm, 0.8μm 2P カセット入り 1.0~4.0 L/min 62.5~2000 min	硝酸: 超純水(1:1)を添加し加熱する。	誘導結合プラズマ発光分光分析装置(ICP-AES)	○	・本法は、多元素メソッドである。通気条件、前処理条件は各元素で異なるため、確認が必要である。	
アンチモン	7440-36-0	-	-	金属アンチモンについては、ろう付け合金製造工場でアンチモンの溶融作業に従事した労働者3名に皮膚炎が発症し、その作業場の空気中アンチモン濃度が8時間加重平均として0.39 mg Sb/m <sup>3</sup> との情報があるが1)、溶融時に発生する三酸化アンチモンとの混合ばく露であり、アンチモン皮膚症は三酸化アンチモンが原因物質なので、金属アンチモンの評価には利用できない。 以上より、化合物ではない金属アンチモンの濃度基準値の設定に資する情報が無いことから、現時点では濃度基準値は「設定できない」と判断する。	・2019年のATSDRには多くの文献の紹介があるが、金属アンチモンの文献は見当たらない(ATSDR, Toxicological Profile for Antimony and Compounds. October 2019, U.S. DHHS) ・アンチモン化合物については、今後リスクアセスメント対象物として濃度基準値の設定対象となった際に改めて当該化合物としての濃度基準値を検討する必要がある。		01	White GP Jr, Mathias CG, Davin JS. Dermatitis in workers exposed to antimony in a melting process. J Occup Med. 1993 Apr;35(4):392-5.		ろ過捕集-フレーム原子吸光 分析方法、ICP-AES分析 方法	セルロースエステルメンブランフィルター; 1-4L/min	濃塩酸と濃硝酸による分解、硝酸と過塩素酸による分解; 金属の状態によって溶解条件を選択する	フレーム原子吸光分析方法、ICP-AES分析方法	○	・金属は、環境中の状態や所有している分析装置等によって、酸分解や溶解の条件を選ぶ必要がある。 ・サンプラーによっては、サンプラーに付着する分について過小評価することがあるので注意する。	
三フッ化ほう素	7637-07-2	0.1 ppm	-	雌雄ラット (n=43)、雌雄ウサギ (n=6)、雌雄モルモット (n=40) [すべて種別の記載なし、実験は3回実施、nは3回実施の合計匹数] に三フッ化ほう素3.0、7.7、12.8ppm(8.2、21、35mg/m <sup>3</sup> )を7時間/日、5日/週で最長6ヶ月間反復吸入ばく露したところ、3.0ppm (実測濃度1.5ppm) でモルモットおよびラットに肺炎の病理組織学的所見が認められた。著者はこの結果を基に0.3ppmを職業ばく露における閾値として暫定的に提案している1)。 Fischer 344雌雄ラット (n=160) に三フッ化ほう素0.0、2.0、6.0、17mg/m <sup>3</sup> (0.0、0.7、2.2、6.1ppm) を6時間/日、5日/週で13週間反復吸入ばく露したところ、6.0mg/m <sup>3</sup> (2.2ppm) 以上で尿中カルシウム値の低下が認められたものの、毒性は示さなかった2)。また、17mg/m <sup>3</sup> で血中尿素窒素の増加があり中毒性尿細管ネフローゼの兆候が認められた2)。 Sprague-Dawley雌雄ラット (n=20) に三フッ化ほう素0、8.53、24.6、74.4 mg/m <sup>3</sup> を4時間単回吸入ばく露したところ、24.6mg/m <sup>3</sup> 以上で気管分岐部での繊毛の喪失が認められた3)。 以上から、動物試験の結果より肺炎を臨界影響としたLOAELを1.5ppmと判断し、不確実係数を考慮した八時間濃度基準値0.1ppmを提案する。また、短時間濃度基準値に関しては情報が限られているため、設定は見送ることを提案する。	肺炎	モルモット、ラット	01	Torkelson TR, Sadek SE, Rowe VK. The toxicity of boron trifluoride when inhaled by laboratory animals. Am Ind Hyg Assoc J. 1961 Aug;22:263-70.								
りん酸	7664-38-2	1 mg/m <sup>3</sup>	-	雌SDラット各群20匹に赤リン/ブチルゴムの燃焼生成物(粒径0.49~0.65μm) 0、50、180または300mg/m <sup>3</sup> を1日2.25時間、週4日、13週間ばく露した結果180 mg/m <sup>3</sup> 以上のばく露群で終末細気管支が影響(線維化)を受け、NOAECは50 mg/m <sup>3</sup> であった。エアロゾル中のリン酸濃度は約75%であることから、これは約37.5 mgリン酸/m <sup>3</sup> に相当する1)。以上の動物実験の結果より、終末細気管支の線維化を臨界影響としたNOAELを8.4 mg/m <sup>3</sup> と判断し、不確実係数等を考慮した1 mg/m <sup>3</sup> を八時間濃度基準値として提案する。	文献1)のNOAEC37.5 mgリン酸/m <sup>3</sup> は、1日8時間、週5日ばく露に換算すると8.4 mg/m <sup>3</sup> 。	終末細気管支の線維化	ラット	01	US Army Medical Research and Development Command (1986) Research and development on inhalation toxicologic evaluation of red phosphorus/butyl rubber combustion products. Final Report (Phase IV). IIT Research Institute, Life Sciences Research Department, IITRI No. L06139, US Army Medical Research and Development Command, Frederick, MD, USA		ろ過捕集-イオンクロマトグラフ 分析方法	φ37 mm の石英繊維フィルター、または PTFE フィルター(孔径 0.45 μm) 1~5 L/min 3~2000 min	脱着溶媒: 0.0027M 炭酸ナトリウム/0.0003M 炭酸水素ナトリウム	イオンクロマトグラフ-電気伝導度検出器(IC)	○	検証結果を基に測定法を評価した。
三塩化りん	7719-12-2	0.2 ppm	0.5 ppm	ネコとウサギを用いた三塩化りん急性吸入ばく露試験では、0.7ppm、6時間ばく露で唾液分泌亢進などの程度の症状がみられた。2-4ppmではばく露後2-3時間で呼吸困難がみられ、50-90ppmばく露では、実験開始直後に唾液の分泌が起り、ばく露後5時間で死亡、剖検では肺に重度の気腫性変化が認められた1)。 三塩化りんの吸入急性毒性のLC <sub>50</sub> は、ラットで104 ppm、モルモットで50 ppmであった。大気中にアンモニアを加えると、刺激症状は弱まり、毒性は低下したが(LC <sub>50</sub> :ラット 120 ppm、モルモット 104 ppm)、肺の損傷は強まった2)。 三塩化りんを製造する化学工場(平均気中濃度1.8-3.5、プラント故障時は14-27 ppm)の作業者23人中、勤務期間の短い3名は無症状であったが、残りの20人すべてに上・下気道の炎症が見られ、ばく露後2-6時間以内に、目と喉の焼けるような痛み、羞明、咽頭粘膜の刺激、軽度の気管支炎がみられた。亜急性ばく露では、ばく露1-8週間後に咽頭刺激、咳、呼吸困難および重度の喘息性気管支炎の症状がみられた。また、この部門でそれぞれ2年と5年間勤務した2人に肺炎腫がみられた3)。 雌雄各群15匹のSDラットに三塩化りん0、0.5、3、10 ppmを1日6時間、週5日で4週間全身吸入ばく露した結果、10 ppmばく露群に気道上皮の扁平上皮化生および前鼻腔内の限局性化膿性炎症が認められた。鼻腔以外の病理組織、臓器重量、血液学的検査、臨床検査、尿検査、眼科的検査で影響はみられなかった。著者は本試験のNOAECは3 ppm (17.1 mg/m <sup>3</sup> )としている4)。 以上より、動物試験の結果から上気道および下気道の炎症および肺炎腫を臨界影響としたNOAELを3 ppmと判断し、不確実係数等を考慮した0.2 ppmを八時間濃度基準値として提案する。また、短時間濃度基準値に資するばく露濃度にかかる情報は少ないが、比較的短期間でのばく露によるヒトの呼吸器の炎症が多く認められていることに鑑み1.8ppmをLOAELと判断し、0.5 ppmを短時間濃度基準値として提案する。	上気道および下気道の炎症および肺炎腫	ラット	01	Butjagin, P.W.: Experimental Studies on the Effect of Technically and Hygienically Important Gases on the Organism. Part X II. Studies on Phosphorus Trichloride. Arch. f. Hyg. 49:307- 335 (1904).		液体捕集-紫外可視分光光度 分析方法	バブラー(超純水) 0.05 ~0.2 L/min 55~2000 min	50mLのメスフラスコに水で洗いこむ	可視分光光度計	○	・サンプリングは液体捕集方法のため、作業者の安全に留意して捕集する必要がある。 ・器具洗浄時にりん酸洗剤を使用する場合、りんの残留に注意する事。 ・りん(V)化合物は干渉しない。 ・感度は実環境に合わせて検証する。	

物質名	CAS-RN	濃度基準値提案値			提案理由	その他コメント	標的健 康影響	対象	文献調査結果		捕集法/分析法						
		八時間濃度 基準値	短時間濃度 基準値						根拠論文	詳細調査における根拠論文選定の理由	捕集分析法	捕集法	溶解法	分析法	測定法の総合 評価	備考	
メチルホス	7786-34-7	0.01 mg/m <sup>3</sup>	-		1群7名（内2名は対照群）のヒトボランティア4群に、1、1.5、2および2.5 mg/dayの濃度のメチルホスを30日間、カプセルによる経口投与をした結果、1.5及び2mg/day投与群で経過中に1度赤血球コリンエステラーゼ活性が20%以上に低下し、2.5mg/day投与群では赤血球コリンエステラーゼ活性は着実に低下し27日目に平均濃度25%の低下をみた。血清コリンエステラーゼ活性はどのばく露群でも低下しなかった1)。 雌雄ラット（系統不明）各群12匹にメチルホスを0、0.3、2、5、25、50、100および200 ppm（0、0.015、0.1、0.25、1.25、2.5、5、10 mg/kg bw/d*1）を、また雌雄ビーグル犬の各群4匹にメチルホスを0、0.3、1.0、2.5、5、75および200 ppm（0、0.0225、0.075、0.1875、0.375、5.625、15mg/kg bw/d*1）を、それぞれ13、14週間反復経口投与（混餌）した結果、ラットでは100 ppm以上のばく露群で体重増加抑制をみとめ、25ppm以上のばく露群で肝および腎臓細管上皮のびまん性の非特異的変性および外分泌腺の管および腺窩の上皮細胞変性を認めた。イヌでは75ppmばく露群で肝臓および腎臓の相対重量の増加を認めた。赤血球コリンエステラーゼ活性はラットでは2ppm以上のばく露群で25%の低下を、イヌでは5ppmばく露群で30%の低下を認め、2.5ppmでは18%の低下であった。血清コリンエステラーゼ活性はラットでは20%の低下を認め、イヌでは5ppmで10%のわずかな低下を認めた。なお25ppm未満のばく露群ではラット・ビーグル犬共に臨床所見は認めなかった2)。 以上より、ヒト知見から、赤血球コリンエステラーゼ活性の低下を臨界影響とし、NOAELを1 mg/dayと判断し、不確実係数等を考慮した八時間濃度基準値を0.01 mg/m <sup>3</sup> としている。	*1：文献2）には摂餌量の記載が無いため、投与量の換算はGHS政府分類ガイドライン3.2.4項に記載のある動物試験データ換算表（Environmental Health Criteria, No. 104, 1990, p.113. 表を一部改変）を用いた。	赤血球コリンエステラーゼ活性の低下	ヒト	01	Rider JA, Puletti EJ, Swader JI. The minimal oral toxicity level for mevinphos in man. Toxicol Appl Pharmacol. 1975 Apr;32(1):97-100.		(ろ過+固体) 捕集-ガスロマトグラフ分析法	OVS-2(石英フィルター、XAD-2: 270 mg/140 mg) 0.2~1 L/min 12~1200 min	脱着溶媒: 90%トルエン/10%アセトンの混合溶液(内部標準物質; リン酸トリフェニル、場合によって添加する)	ガスロマトグラフ-蛍光光度検出器(GC/FPD)	○	・OVS-2 サンプラーは 1.0 L/min の流量で、蒸気とエアロゾル粒子の捕集ができると考えられている。低流量ではエアロゾル粒子の捕集が十分でない場合がある。 ・脱着溶媒は0~4℃の保管で 30 日以上保管する事は出来ない。 ・FPDは一般的でない
二酸化窒素	10102-44-0	0.2 ppm	-		11人の軽症アトピー性喘息患者に200 ppb (0.2 ppm) NO <sub>2</sub> に6時間ばく露し、その後直ちに気管支アレルギーばく露を行った結果、吸入アレルギーに対する気道反応の有意な増加は認められなかったが、400 ppb (0.4 ppm) NO <sub>2</sub> に3時間ばく露すると、FEV1を20%減少させるのに必要なアレルギー量は有意に減少した1)。 ヒトボランティア9人に、二酸化窒素を0.6 ppmの濃度で3時間曝露した。また、ヒトボランティア15人に、二酸化窒素を0.05 ppmの濃度で3時間曝露（途中2.0 ppm、15分曝露が3回）した。両試験とも、FVCおよびFEV1は対照群（空気ばく露）と有意差が認められなかった2)。 以上よりヒトの知見の結果から、400 ppb (0.4 ppm) ばく露では、FEV1を20%減少させるのに必要なアレルギー量は有意に減少したことから、NOAELを0.2 ppmと判断し、八時間濃度基準値として提案する。		FEV1を20%減少させるのに必要なアレルギー量の有意な減少	ヒト	01	Jenkins HS, Devalia JL, Mister RL, Bevan AM, Rusznak C, Davies RJ. The effect of exposure to ozone and nitrogen dioxide on the airway response of atopic asthmatics to inhaled allergen: dose- and time-dependent effects. Am J Respir Crit Care Med. 1999 Jul;160(1):33-9.		固体(反応) 捕集-イオンロマトグラフ分析法	トリエタノールアミン含液モレキュラーシーブ管(400 mg/200 mg) 0.20 L/min 15 min	溶媒抽出: 1.5%トリエタノールアミン溶液	イオンロマトグラフ-電気伝導度検出器(IC-CD)	○	