

人体に影響する化学物質

厚生労働省指針値

日本における空気質の基準設定については、厚生労働省の所管として1997年6月に、同省(当時:厚生省)が毒性データに基づきホルムアルデヒドの室内濃度指針値を $100 \mu\text{g}/\text{m}^3$ (25℃時0.08ppm)と定めた。その後、3回に分けて表に示す13物質が追加され、13物質の指針値と1物質の暫定値を定められた。VOCの総量についてはTVOC (TotalVOC)として、毒性データとは関係なく、総量規制の意味を込めて暫定目標 $400 \mu\text{g}/\text{m}^3$ としている。

さらに平成31年、厚生労働省は、キシレン、フタル酸ジ-n-ブチル、フタル酸ジ-2-エチルヘキシルの3つの化学物質について、基準値を改定し規制を強化した。(表1.7)

ホルムアルデヒド

ホルムアルデヒドは、沸点が -19.3°C の特有の刺激臭を持つ気体で、HCHOの化学式で表され、通常VOCとは区別して取り扱う。シックハウス問題に関わる代表的な化学物質で、発ガン性の疑いもある。合板などの木質建材製造に用いるユリヤ樹脂系接着剤の原料で、施工直後は建材中に残ったホルムアルデヒドが発散し、時間が経つとユリヤ樹脂接着剤が空気中の水分を吸収して加水分解しホルムアルデヒドを発散する。加水分解は温度や湿度が高いほど強く起こるので、毎年気温が上がる夏に健康被害が多発する傾向がある。水性塗料や接着剤に防腐剤として加えたものは施工直後から放散する。

VOC

VOCはトルエン、キシレン、エチルベンゼンなど揮発性有機化合物の総称であり、何千、何万というたくさんの化学物質が含まれているので、WHO(世界保健機関)は沸点の範囲により4種類に分類している。VOCは主に塗料や接着剤、印刷インクなどの原料や溶剤として使用され、沸点の高いものには可塑剤や殺虫剤などがある。種類が多いため毒性データが不明なものも少なくないが、ホルムアルデヒドと並んで健康障害を引き起こすものが多い。

化学物質名	指針値 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	指針値 設定・改定日	特定 測定物質	発生源など
ホルムアルデヒド	100 (0.08ppm)	1997年 6月13日	住宅性能表示制度01/8 (選択時必須)	合板・パーティクルボード (尿素樹脂、メラミン樹脂) 接着剤
トルエン	260 (0.07ppm)	2000年 6月26日	同上01/8 (任意選択)	建材の塗料、接着剤の溶剤
キシレン	200 (0.05ppm) 〔旧指針値 870(0.2ppm)〕	2019年 1月19日改定 2000年6月26日 設定	同上01/8 (任意選択)	同上
パラジクロロベンゼン	240 (0.04ppm)	2000年 6月26日		衣類防虫剤、消臭剤
エチルベンゼン	3,800 (0.88ppm)	2000年 12月15日	同上01/8 (任意選択)	接着剤、塗料、燃料油、家具、 合板、内装材
スチレン	220 (0.05ppm)	2000年 12月15日	同上01/8 (任意選択)	畳床・断熱材(フォームスチレン) FRP製品、合成ゴム
クロルピリホス	大人1(0.07ppb) 子供0.1(0.007ppb)	2000年 12月15日		防蟻剤
フタル酸ジ-n-ブチル	17 (1.5ppb) 〔旧指針値 220(0.02ppm)〕	2019年 1月19日改定 2000年12月15日 設定		塗料・接着剤(可塑剤)
テトラデカン	330 (0.04ppm)	2001年 7月5日		灯油、塗料の溶剤
フタル酸ジ-2- エチルヘキシル	100 (7.6ppb) 〔旧指針値 120(7.6ppb)〕	2019年 1月19日改定 2001年7月5日 設定		ビニルクロス・クッション フローア・軟質ビニル(可塑剤)
ダイアジノン	0.29 (0.02ppb)	2001年 7月5日		殺虫剤成分
アセトアルデヒド	48 (0.03ppm)	2002年 1月22日		接着剤、防腐剤、タバコ
フェノブカルブ	33 (3.8ppb)	2002年 1月22日		防蟻剤
TVOC	400	2000年 12月15日 暫定目標		内装剤、家具、日用品
ノナナール	41(暫定値) (7ppb)	2001年 7月5日		芳香剤

注1) 括弧内のppm、ppbは25℃の換算値

注2) 特定測定物質は住宅品質法の住宅性能表示制度による

注3) キシレン、フタル酸ジ-n-ブチル、フタル酸ジ-2-エチルヘキシルについては、平成31年1月17日に指針値が改定された。(厚生労働省、第21回シックハウス(室内空気汚染)問題に関する検討会 配付資料 平成29年4月19日による)

表1.7 厚生労働省濃度指針値のある室内空気汚染物質一覧表

演色性 光源が色を正しく表現する能力。モノの色は光に含まれる色の成分によって違った色に感じることがある。演色性の悪い光源を用いると、微妙な色の違いがわかりにくくなる。三波長型蛍光ランプは、従来型の蛍光ランプの演色性と発光効率の両面を向上させたもので、LED照明でも高演色の製品が開発されている。

明順応・暗順応 目には明るさに応じて感度を変える能力があり、眼球の虹彩を収縮して瞳孔を広げ、周囲の明るさに応じて桿体視細胞と錐体視細胞の切り替えにより網膜の感度が変わる。明るい場所から暗い場所に移った時に目の感度が高くなることを**暗順応**、暗い場所から明るい場所に移った時に目の感度が低くなることを**明順応**という。

明順応と暗順応の順応時間には著しい差があり、**暗順応**が10～30分かかるのに対して、明順応では室内の明かりで約40秒、野外の日光でも1、2分間で順応する。これは、暗いところで働く桿体視細胞に対し、明るいところで働く錐体視細胞がすぐに働きだすからである。明順応では桿体視細胞内のロドプシンという物質が分解され、暗順応ではこの逆のことが起こる。明順応に対し、暗順応に時間がかかるのは、ロドプシン合成の方がロドプシン分解に比べて長い時間を要するためである。

グレア 視野の中に輝度が非常に高い部分があると、まぶしくて不快であったりモノの見え方が悪くなる。これを「不快グレア」や「減能グレア」と呼ぶ。また、カラーグラビアなど光沢のある印刷物やテレビ、パソコンなどの画面を見る場合、光源が映り込んで「反射グレア」を生じやすい。最近では深夜の寝室などの暗い室内で、家電機器や電子機器のコントロールパネルや電子表示が高輝度に光ることによって、不快グレアを引き起こすことが多くなっている。

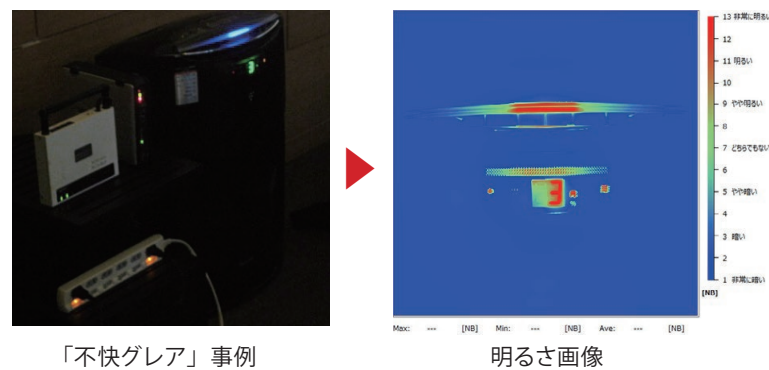


図3.6 不快グレア事例

暗闇で見た空気清浄機のLEDランプ。液晶の明るさ感を定量化している。NB：13を超えると不快グレアと捉えられる。背景の暗さにより、これらが目立ち、眩しく感じられることがわかる。

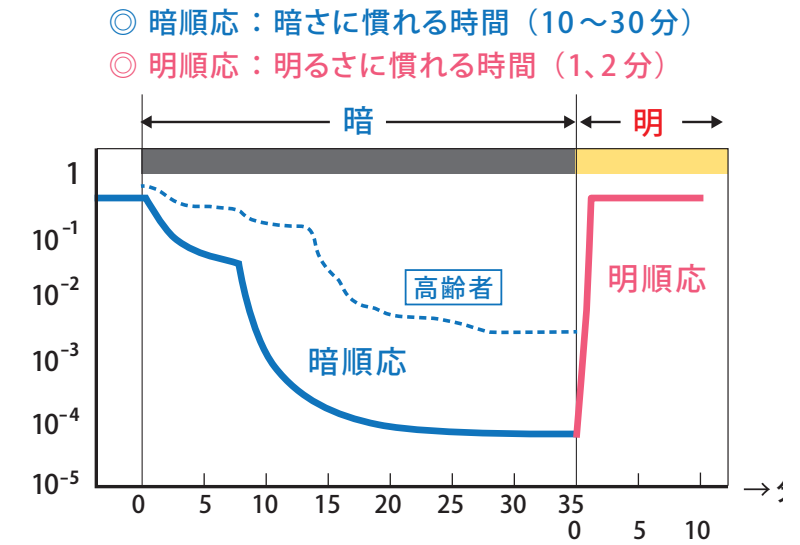


図3.7 暗順応と明順応

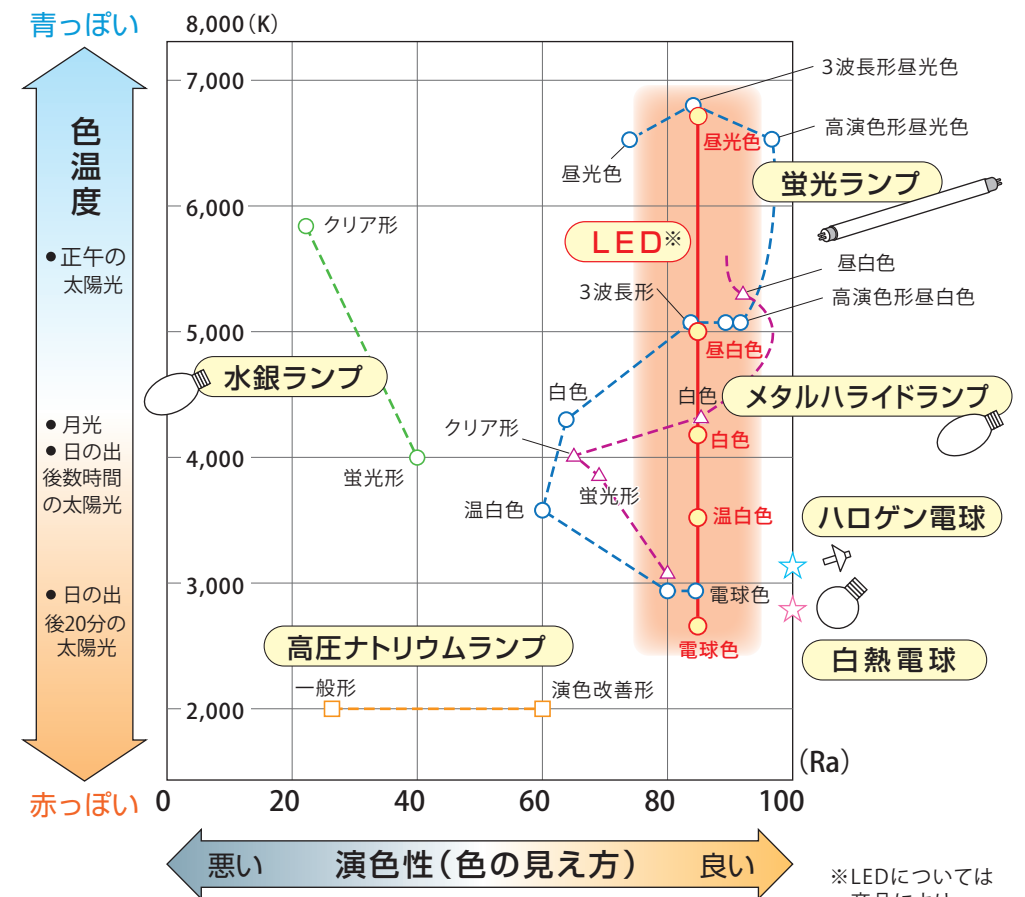


図3.8 光源の色温度と演色性 (パナソニック電工(株)資料による)

※LEDについては商品により色温度や演色性にかかりの差がみられる。

測定と評価方法

空気伝搬音遮断性能 (D 値 : Difference) の測定と評価

音圧レベル差測定は、対象とする建物について、隣室や外部からの音の伝搬に対する遮音性を調べるものであり、建物の完成状態における総合的な遮音量を測定するので、施工上の欠陥や隙間の程度、音の回り込みなど、すべてを含めた実態の結果を得ることができる。測定しようとする窓や壁などをはさんだ両側にマイクロホンを置き、音源のある部屋ともう一方の部屋の音圧レベルを測定し、比較する方法が JIS A 1417 で規定されている。D 値は 2 つの空間の音圧レベル差で、値が大きいほど遮音性能が優れているといえる。(JIS A 1417 では、測定対象周波数を 125 ~ 2kHz の 5 つの周波数とし、4kHz については測定しておくのが望ましいとしている。)

床衝撃音遮断性能 (L 値 : Level) の測定と評価

上下に重なった 2 室間では、上階の足音や子供の飛び跳ね (重量床衝撃音)、スプーンや積み木など軽いものを床に落下させたときの衝撃 (軽量床衝撃音) が固体伝搬し下の階に伝わる。重量床衝撃音の測定にはバングマシンまたはゴムボールを用い、軽量床衝撃音の測定にはタッピングマシンを用いる方法が JIS A 1418 で規定されている。L 値は階下に伝わったバングマシンやタッピングマシンの音の大きさを、値が小さいほど性能が優れている。重量床衝撃音は 63 ~ 500Hz の 4 つの周波数で、軽量床衝撃音は 125 ~ 2kHz の 5 つの周波数で評価する。

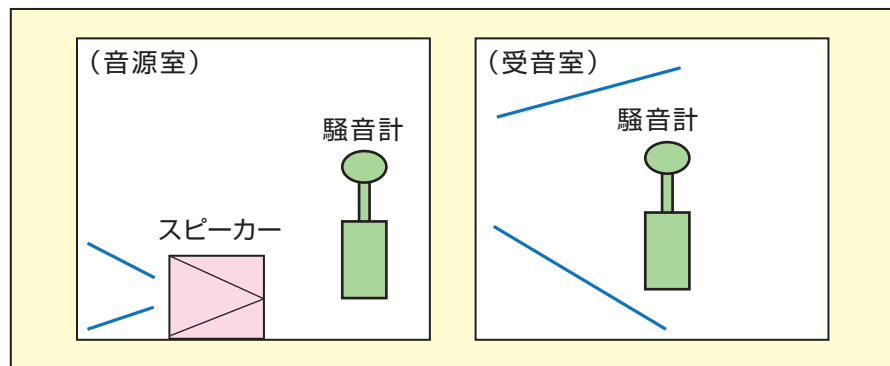


図 4.16 音圧レベル差の測定方法

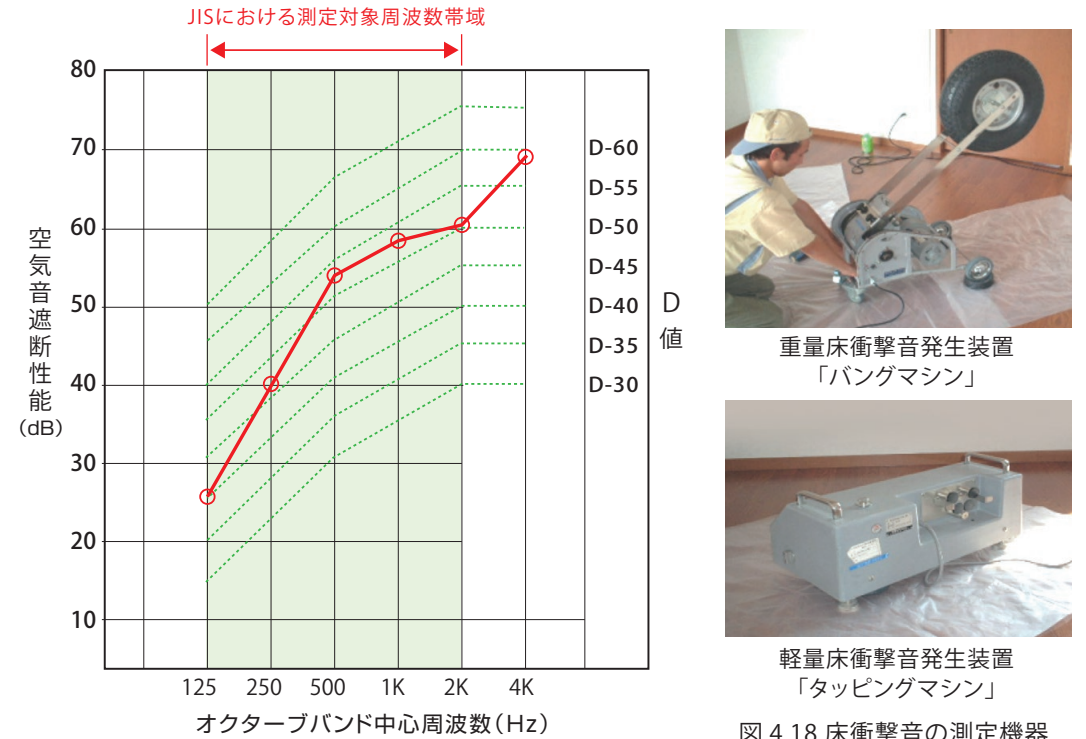


図4.17 室間音圧レベル差に関する遮音等級 (D-40)
(建築物の遮音性能基準と設計指針第2版、日本建築学会) (JIS A1417による測定)

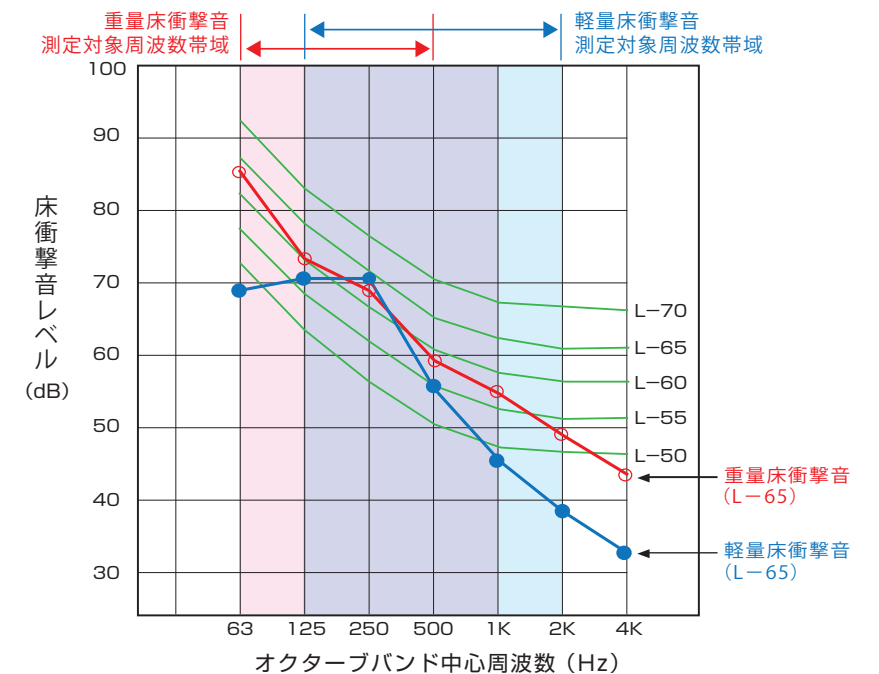


図4.19 床衝撃音レベルに関する遮音等級
(パナホーム(株)社内試験による) (JIS A 1418による測定)