

## 2) 総揮発性有機化合物(TVOC)

スウェーデン社会保健省(Ministry of Health and Social Affairs: MHSА)の社会福祉局(National Board of Health and Welfare: NBHW 1998)が TVOC に関する見解を公表している。NBHW は、TVOC と健康影響の関係に関する文献調査を行った結果、その関係に関する科学的根拠が得られなかった。そのため、TVOC は室内空気中の健康リスクの指標として利用できないと報告している。この見解は、NBHW の委託でカロリンスカ研究所環境医学研究所(Institute of Environmental Medicine, Karolinska Institutet)が実施した研究(Johansson 1999)に基づいている。

## 3. 1 2. 1 8. ニュージーランド

### 1) 室内空気質ガイドライン

ニュージーランド保健省(Ministry of Health)に直接問い合わせたところ、Public Health Directorate, Communicable Disease & Environmental Health Policy の上級アナリスト Frances Graham 氏から回答を得た。以下にその概要を示す (Graham 2005)。

#### (1) 室内空気質ガイドライン

1. ニュージーランドは室内空気質ガイドラインを策定していない。また、室内空気質に関する特定の法規はない。近年ニュージーランドは、1991 年の資源管理法 (Resource Management Act)に基づき大気汚染に取り組んできた。例えばクライストチャーチは一日中煙霧に覆われており、深刻な大気汚染を引き起こしている。目に見えない室内空気汚染とは対照的である。
2. 個人の所有物である住宅用に室内空気質ガイドラインを策定することは難しい。多くの国民は、個人の住宅に規制をかけられたくないと考えていると思われる。しかし、そのような要求もある。また、室内空気質ガイドラインがあると、国民の室内空気汚染に対するリスクや対策に対する知識と理解が増加するであろう。
3. 室内空気質ガイドラインが策定されれば、室内空気質を改善するための手段や行動の必要性に関して首尾一貫した決定を個人や行政が作成するのに役立つであろう。ニュージーランドでは、そのようなガイドラインとして環境省(Ministry for the Environment)が 2002 年に大気質ガイドライン(Ambient Air Quality Guidelines)を策定している。
4. ニュージーランド保健省は、二酸化窒素(1994 年)などの室内空気汚染物質に関する調査を実施してきた。そして、排気口のないガス暖房器具に対する警告表示を義務づけた。他の健康影響に関する要因として、排気口のない LPG 暖房器具がある。この暖房器具は、0.43 ㊦/時間の水分を排出する。これは、8 人の成人が排出する量に相当する。
5. 今後、大気質ガイドラインを改正し、室内空気も適用対象とするのであれば、一酸化炭素、二酸化窒素、ホルムアルデヒド、総揮発性有機化合物(TVOC)、湿気となる可能性がある。

#### (2) 建築物法 (Building Act 2004)

ニュージーランドは建築物法を改正し、2004 年 11 月 1 日から施行している。この法律は、2004

年6月30日に設立された建築住宅省(Department of Building and Housing)が管轄している。室内空気質の問題は、建築住宅省が管轄するであろう。

## 2) 大気質ガイドライン (Ministry for the Environment 2002)

Graham (2005)氏のコメントにあるように、ニュージーランドでは大気質ガイドラインが策定されている。このガイドラインは、屋外の空気質を適用対象としており、室内空気や労働環境は非適用対象である。参考までにその概要を表3-32に示す。

表3-32 ニュージーランド大気質ガイドライン

汚染物質	ガイドライン値	平均曝露時間
一酸化炭素	30 mg/m <sup>3</sup>	1 時間
	10 mg/m <sup>3</sup>	8 時間
PM <sub>10</sub>	50 μg/m <sup>3</sup>	24 時間
	20 μg/m <sup>3</sup>	1 年間
二酸化窒素	200 μg/m <sup>3</sup>	1 時間
	100 μg/m <sup>3</sup>	24 時間
二酸化硫黄	350 μg/m <sup>3</sup>	1 時間
	120 μg/m <sup>3</sup>	24 時間
オゾン	150 μg/m <sup>3</sup>	1 時間
	100 μg/m <sup>3</sup>	8 時間
硫化水素	7 μg/m <sup>3</sup>	1 時間
鉛	0.2 μg/m <sup>3</sup>	3 ヶ月移動平均, 1 ヶ月換算
ベンゼン (2002 年)	10 μg/m <sup>3</sup>	1 年間
ベンゼン (2010 年)	3.6 μg/m <sup>3</sup>	1 年間
1,3-ブタジエン	2.4 μg/m <sup>3</sup>	1 年間
ホルムアルデヒド	100 μg/m <sup>3</sup>	30 分
アセトアルデヒド	30 μg/m <sup>3</sup>	1 年間
ベンゾ-a-ピレン	0.0003 μg/m <sup>3</sup>	1 年間
無機水銀	0.33 μg/m <sup>3</sup>	1 年間
有機水銀	0.13 μg/m <sup>3</sup>	1 年間
六価クロム	0.0011 μg/m <sup>3</sup>	1 年間
クロム金属および三価クロム	0.11 μg/m <sup>3</sup>	1 年間
無機ヒ素	0.0055 μg/m <sup>3</sup>	1 年間
ヒ化水素	0.055 μg/m <sup>3</sup>	1 年間

測定条件：0°C・1 気圧

### 3) 建築物法 (Department of Building and Housing 2004a, 2004b)

Graham (2005)氏のコメントにある建築物法には室内空気質に関する規定はない。その規則である建築物規則 (Building Regulations 1992)の F2 条 有害建材 (Hazardous Building materials)は、有害建材への曝露による健康障害を防ぐことが目的である。しかし、不当なリスクが生じないように有害建材を使用することが規定されているが、化学物質の放散基準は規定されていない。

#### <参考文献>

- AESINET (2001) *SUPPLEMENTO ORDINARIO n. 252, CONFERENZA PERMANENTE PER I RAPPORTI TRA LO STATO LE REGIONI E LE PROVINCIE AUTONOME DI TRENTO E BOLZANO, ACCORDO 27 settembre 2001, Accordo tra il Ministro della salute, le regioni e le province autonome sul documento concernente: "Linee-guida per la tutela e la promozione della salute negli ambienti confinati", Gazzetta Ufficiale n. 276, 27 November 2001*
- Anderson, I. (1979) *Formaldehyde in the indoor environment: health implications and the setting of standards in indoor climate*, Copenhagen, Danish Building Research Institute, pp65-87
- ASHRAE (2000) *Ventilation and Acceptable Indoor Air Quality in Low-Rise Residential Buildings, Standard 62.2P (Draft)*, August 11
- ASHRAE (2001a) *Indoor Air Quality*, Board of Directors, Position Document, June 28
- ASHRAE (2001b) *Ventilation and Acceptable Indoor Air Quality*, ANSI/ASHRAE Standard 62, ISSN 1041-2336
- ASHRAE (2004a) *Ventilation and Acceptable Indoor Air Quality in Low-Rise Residential Buildings, Standard 62.2*, ISSN 1041-2336
- ASHRAE (2004b) *Thermal Environmental Conditions for Human Occupancy*, Standard 55, ISSN 1041-2336
- Austrian Federal Ministry for Environment (2000) *The Healthy Indoor-Air Guide: The Chemistry of Housing*, Second Edition, January, Available at: <http://www.green-academy.at/>
- Bai Z. et al. (2002) Indoor Air Quality Related Standards in China, *Indoor Air 2002: Proceedings of the 9th International Conference on Indoor Air Quality and Climate*, Monterey, California, 5, pp1012-1017
- Becher R. et al. (1999a) Revised Guidelines for Indoor Air Quality in Norway. *Indoor Air '99: Proceedings of the 8th International Conference on Indoor Air Quality and Climate*, Edinburgh, Scotland, 1, pp171-176.
- Becher R. et al (1999b) *Guidelines for Indoor Air in Norway-A practical Approach*, WHO Collaborating Centre for Air Quality Management and Air Pollution Control, Newsletter, No. 24, December, Available at: <http://www.umweltbundesamt.de/whocc/nl24/norway.htm>
- BUWAL (2003) *RICHTLINIE - PCB-haltige Fugendichtungsmassen; Stoffe / Abfall*, Bestellnummer VU-4013-D, Bern,
- CARB (2004a) *Indoor Air Quality and Personal Exposure Assessment Program*, Guidelines and Fact

Sheets, Last updated August 2, 2004, Available at:

<http://www.arb.ca.gov/research/indoor/guidelines.htm>

- CARB (1991) *Formaldehyde in the Home* - Guideline No. 1, September
- CARB (1994a) *Combustion Pollutants in Your Home* - Guideline No. 2, March
- CARB (1994b) *Supplement to Indoor Air Quality Guideline No. 2*, May
- CARB (2000) *Air Cleaning Devices For The Home*- Frequently Asked Questions, April 28
- CARB (2001a) *Reducing Indoor Air pollution*, 2 May
- CARB (2001b) *Chlorinated Chemicals in Your Home* - Guideline No. 3, May
- CARB (2001c) *Reducing Your Exposure to Particle Pollutants*, December
- CARB (2004b) *School Advisory from California Classroom Study*, April
- CARB (2004c) *Formaldehyde in the Home*, Indoor Air Quality Guideline No. 1, August
- CARB (2004d) *Report to the California Legislature: INDOOR AIR POLLUTION IN CALIFORNIA*, Draft for Peer Review, November
- CARB (2005) *Report to the California Legislature: INDOOR AIR POLLUTION IN CALIFORNIA*, Draft for Board Review, February
- Carrer P. et al. (2004) *Policies and Actions Concerning Indoor Air Pollution in Dwellings in Europe and Overseas*, THADE Project, Report
- COMEAP (2001) *INDOOR AIR QUALITY: DEVELOPMENT OF GUIDANCE*, COMEAP/2001/10, June
- COMEAP (2004) *Guidance on the Effects on Health of Indoor Air Pollutants*, December
- Commission of the European Communities (1990) *Indoor Air Pollution by Formaldehyde in European Countries*, European Concerted Action, Indoor Air Quality & Impact on Man, Cost Project 613, Environment and Quality of Life, Report No. 7, EUR 13216 EN
- CPSC (2004) *INDOOR AIR QUALITY PUBLICATIONS*, accessed 2 March 2005, Available at: <http://www.cpsc.gov/cpsc/pub/pubs/iaq.html>
- CSTB (2004) 2003 CSTB Annual Report, published on 15 November 2004
- DEH (2001) *State of Knowledge Report: Air Toxics and Indoor Air Quality in Australia*, ISBN 0642547394
- DNHWC (1989) *Exposure Guidelines for Residential Indoor Air Quality*, A Report of the Federal-Provincial Advisory Committee on Environmental and Occupational Health, Cat. H46-2/90-156E
- Department of Building and Housing (2004a) *Building Act 2004*, Public Act: 2004 No 72, 24 August 2004
- Department of Building and Housing (2004b) *THE BUILDING REGULATIONS 1992*, 11 June 1992. Latest amendment: Building Amendment Regulations 2004, 13 September 2004
- European Commission (2003) *Formaldehyde*, Industry Sectors, Construction, Legislation on substances, Last updated 17 March 2003, Available at: <http://europa.eu.int/comm/enterprise/construction/internal/dangsub/explsubst12pr.htm>
- Fabiánová E et al. (2001) *On Indoor Air in Central Europe*, 13th Conference of the International Society for Environmental Epidemiology, ISEE-549, September 2-5
- FCIAQ 2004; accessed 2 March 2005, Available at: <http://www.epa.gov/iaq/ciaq/>

GerES (2004) Last updated 20 June 2004, Available at:

<http://www.umweltbundesamt.de/survey-e/index.htm>

GPO (2002a) The U.S. Government Printing Office via GPO Access, 24CFR3280.308, Code of Federal Regulations, Title 24, Volume 35, pp134-135, Revised as of April 1

GPO (2002b) The U.S. Government Printing Office via GPO Access, 24CFR3280.406, Code of Federal Regulations, Title 24, Volume 35, pp142, Revised as of April 1

Graham F. (2005) *Private communication*, 11 February 2005

Hartwell T. D. et al. (1987a) Results from the Total Exposure Assessment Methodology (TEAM) study in selected communities in Northern and Southern California, *Atmospheric Environment*, **21** (9), pp1995-2004

Hartwell T. D. et al. (1987b) Comparison of volatile organic levels between sites and seasons for the Total Exposure Assessment Methodology (TEAM) study, *Atmospheric Environment*, **21** (11), pp2413-2424

Hazardous Products Act (1985) *Urea Formaldehyde based thermal insulation, foamed in place, used to insulate buildings*, Item 34 of Part I of Schedule I to Hazardous Products Act, , R.S.C. 1985, c. H-3

Hollowell, C. et al. (1979) Impact of reduced infiltration and ventilation on indoor air quality in residential buildings, *ASHRAE Trans*, **85** (1), pp816-827

IARC (1987) IARC monograph, Suppl. 7, pp211

IARC (2004) IARC classifies formaldehyde as carcinogenicity to humans, press release, No. 153, 15 June

IAQMG (2003a) *Guidance Notes for the Management of Indoor Air Quality in Offices and Public Places*, September

IAQMG (2003b) *The Government of the Hong Kong Special Administrative Region Indoor Air Quality Management Group: A Guide on Indoor Air Quality Certification Scheme for Offices and Public Places*, September

IEEMH (1996) *Guidelines for Good Indoor Air Quality in Office Premises*, First edition, October

IRK (2005) *Guide values for indoor air*; accessed 2 March 2005, Available at:

<http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-daten/daten/irk.htm>

Johansson I. (1999) *The Role of Volatile Organic Compounds in the Assessment of Indoor Air Quality*, Doctoral Thesis, Institute of Environmental Medicine Karolinska Institutet, Stockholm, Sweden, ISBN 91-7170-472-8

Jonathan I. et al. (2002) Particulate matter and polycyclic aromatic hydrocarbon concentrations in indoor and outdoor microenvironments in Boston, Massachusetts, *Journal of Exposure Analysis and Environmental Epidemiology*, **12**, pp104-114

Keml (1993) *The National Chemicals Inspectorate's Regulations on Formaldehyde in Wood-based Boards*, ISSN 0283-1937, KIFS 1989.5

Kirchner S. et al (2002) The French permanent survey on indoor air quality survey design in dwellings and schools, . *Indoor Air 2002: Proceedings of the 9th International Conference on Indoor Air Quality and Climate*, Monterey, California, **4**, pp449-454

Lansink L. (1985) UFFI and market value, *The Canadian Appraiser*, Appraisal Institute of Canada, **29**,

Book 1, Spring

- Levin H. and Alevantis L. (2003) *California Indoor Air Quality Specifications for Open Office Systems Furniture and Building Materials*, EPA/AWMA Indoor Air Quality Problems and Engineering Solutions, Research Triangle Park, NC, 3 July
- Loomans M. (2003) *Summary of national attitude towards PBB and PBB and Indoor Environment specifically*, Domain 2 – Indoor Environment, PeBBu, pages 64, 1 November
- Ministère de l'Ecologie et du Développement Durable (2004) *Exposition de la population française au bruit de fond du formaldéhyde et risques sanitaires associés*, INERIS-04-DRC-45956-ERSA/CMa-N°53, April 2004
- Ministry for the Environment (2002) *Ambient Air Quality Guidelines*, 2002 Update, Air Quality Report No 32, ISBN: 0-478-24064-3, ME number: 438, May
- Ministry of Construction (2001) *Code for Indoor Environmental Pollution Control of Civil Building*, GB 50325-2001
- Ministry of Health of the Czech Republic (1998) *National Environmental Health Action Plan*, Prague
- Ministry of Health of the Czech Republic (2001) *Environmental Health Monitoring System in the Czech Republic*, Summary Report, accessed 2 March 2005, Available at:  
[http://www.szu.cz/chzp/rep01/szu\\_02an/szu\\_02an.htm](http://www.szu.cz/chzp/rep01/szu_02an/szu_02an.htm)
- Moschandreas D. et al. (2001) On predicting multi-route and multimedia residential exposure to chlorpyrifos and diazinon, *Journal of Exposure Analysis and Environmental Epidemiology*, **11**, pp56-65
- Moshhammer H. et al. (2001) Toxicologically determined indoor air guidelines values, *Gesundheitswesen.*, **63** (10), pp625-31
- Moshhammer H. (2005) Private communication, 31 January, 2 February 2005
- NBHW (1998) *Flyktiga organiska ämnen i inomhusluften*, Socialstyrelsens meddelandeblad nr 4/98, Juni
- NHMRC (1996) *Interim National Indoor Air Quality Goals*, May
- OEHHA (2002) *Air Toxics Hot Spots Program Risk Assessment Guidelines*, Part III, Technical Support Document for the Determination of Noncancer Chronic Reference Exposure Levels, California Environmental Protection Agency, Office of Environmental Health Hazards Assessment, Air Toxicology and Epidemiology Section, Available at:  
[http://www.oehha.org/air/chronic\\_rels/allChrels.html](http://www.oehha.org/air/chronic_rels/allChrels.html)
- Pellizzari E. et al. (1985) Personal Exposure, Indoor-Outdoor Relationship, And Breath levels of Toxic Air Pollutants Measured for 355 Persons in New Jersey, *Atmospheric Environment*, **19** (10), pp1651-1661
- Pellizzari E. et al. (1987) The TEAM Study: Personal Exposure to Toxic Substances in Air, Drinking Water, and Breath of 400 Residents of New Jersey, North Carolina, and North Dakota, *Environmental Research*, **43**, pp290-307
- Pellizzari E. et al. (1988) The California TEAM Study: Breath Concentrations and Personal Exposures to 26 Volatile Compounds in Air and Drinking Water of 188 Residents of Los Angeles, Antioch, and Pittsburg, CA, *Atmospheric Environment*, **22** (10), pp2141-2163
- Pang Y. et al. (2002) Analysis of Aggregate Exposure to Chlorpyrifos in the NHEXAS-Maryland

- Investigation, *Environmental Health Perspectives*, **110** (3), pp235-240
- Säteri J. (2002) FINNISH CLASSIFICATION OF INDOOR CLIMATE 2000: REVISED TARGET VALUES, *Indoor Air 2002: Proceedings of the 9th International Conference on Indoor Air Quality and Climate*, Monterey, California, **3**, pp643-648
- Seifert B. et al. (1999) Guidelines values for indoor air pollutant, *Indoor Air '99: Proceedings of the 8th International Conference on Indoor Air Quality and Climate*, Edinburgh, Scotland, **1**, pp499-504
- Seifert B. et al. (2000) The German Environmental Survey 1990/192 (GerES): reference concentrations of selected environmental pollutants in blood, urine, hair, house dust, drinking water and indoor air, *Journal of Exposure Analysis and Environmental Epidemiology*, **10**, pp552-565
- SEPA (2002) *Indoor Air Quality Standard*, GB/T18883-2002
- Seppänen O. (2002) *Criteria for Healthy Buildings*, 4th SUREURO Conference, Health and Sustainable Refurbishment, Presidentti Congress Center, Helsinki, Thursday 23 May
- Slack H. (2005) Private communication, 13 January 2005
- State Environmental Protection Administration (2003) *China establishes indoor air quality standards*, Media News, 3 March
- Umweltbundesamt (2004) Bundesumweltministerium fördert umweltfreundliche Herstellung von Holzfaserverplatten; Neues Verfahren lässt weniger Formaldehyd entstehen, Pressemitteilung des BMU Nr. 304/04, Berlin, 14 October
- USEPA (2003) Pesticides; Organophosphates, Organophosphate Pesticide Tolerance Reassessment and Reregistration, Last updated 11 March 2003, Available at: <http://www.epa.gov/pesticides/op/index.htm>
- USEPA (2004) indoor air quality publications, accessed 20 December 2004, Available at: <http://www.epa.gov/iaq/pubs/index.html>
- VROM (1997) Regeling Bouwbesluit materialen, Uit: Staatscourant 1997, nr. 142 / pag. 10, Artikel 3.1
- Waeber R. and Brüschweiler B. (2002) Richtwert für PCB in der Innenraumluft, Information und Empfehlungen, Abteilung Chemikalien, Bundesamt für Gesundheit
- Waeber R. (2005) Private communication, 24 February 2005
- Wallace L. et al. (1984) Personal Exposure to Volatile Organic Compounds, 1. Direct Measurements in Breathing-Zone Air, Drinking Water, Food, and Exhaled Breath, *Environmental Research*, **35**, pp293-319
- Wallace L. et al. (1987a) Emissions of Volatile Organic Compounds From Building Materials and Consumer Products, *Atmospheric Environment*, **21** (2), pp385-393
- Wallace L. et al. (1987b) Volatile organic compounds in 600 US homes: Major sources of personal exposure, *U.S. DOE Reports*, pp183-187
- Wallace L. et al. (1991a) The Los Angeles TEAM study: personal exposures, indoor-outdoor air concentrations, and breath concentrations of 25 volatile organic compounds, *Journal of Exposure Analysis and Environmental Epidemiology*, **1** (2), pp157-192
- Wallace L. (1991b) Comparison of Risks from Outdoor and Indoor Exposure to Toxic Chemicals, *Environmental Health Perspectives*, **95**, pp7-13

WHO Europe (1999): *Strategic approach to indoor air policy—making*, EUR/ICP/EHBI 04 02 02 E65523

中国室内装饰协会室内环境监测中心 (2003) 3月1日到了,《室内空气质量标准》知多少,2003年2月25日

北京娱乐信报 (2003) 新装居室近九成空气有问题,北京娱乐信报,2003年3月12日

생활공해과장 (2004) 실내공기질관리의 정책방향, -중장기관리정책을중심-, 환경부, 2004.10 (生活公害課長: 室内空氣質管理の政策方向, -中長期管理政策を中心に-, 環境部, 2004年10月)



#### 4. 諸外国のラベリング

化学物質の放散量や放散速度によって建材を区分することは、建物の設計者や居住者が、より健康に配慮した建材等の製品を選択する際や、製造者がそれらの製品を開発する際に、重要な目安となる。できる限り有害な化学物質を放散しない建材を使用したい場合は、その区分に応じて最も放散量や放散速度が小さい区分の建材を選択することができる。主に関係業界が、汚染物質の発生源対策としてこのようラベリングシステムを自主的に開発している。以下、諸外国で開発されているラベリングを解説する。

##### 4. 1. ドイツ ブルーエンジェル (RAL 2005) <http://www.blauer-engel.de/>

ドイツでは、1978年から「ブルーエンジェル」というエコラベルを世界に先駆けて導入している。このラベルは、国による強制的なものではなく、製造業者が環境に配慮した製品を自主的に開発することを促進し、消費者に対して適切な情報を提供することを狙いとしている。このラベルは、環境保護マーク審査委員会(Jury Umweltzeichen)、ドイツ商品安全・表示協会(Deutsches Institut fuer Guetesicherung und Kennzeichnung e.V. : RAL)、ドイツ連邦環境庁(dem Umweltbundesamt)の3つの機関によって運営されている。但し、ラベルの所有権はドイツ環境・自然保護・原子炉安全省(Federal Ministry of Environment, Nature conservation and Nuclear safety)にある。同省は環境保護マーク審査委員会のメンバーの任命権を有する。同委員会は、科学者、産業界、消費者団体、環境保護団体、労働組合、ジャーナリスト、州政府等、各方面の代表によって構成される。「ブルーエンジェル」の商品認定プロセスを以下に示す。



##### A) 商品認定 (ブルーエンジェルの基準書がある場合)

- ・ エコラベルの使用を希望する製造業者が RAL に申請を行う。
- ・ ドイツ連邦環境庁と商品の製造工場がある州政府とともに、RAL がそれぞれの申請に対して審査を行う。
- ・ 審査に合格すると、RAL と製造業者の間でエコラベル使用契約が締結される。

##### B) 基準書の作成と商品認定 (ブルーエンジェルの基準書がない場合)

- ・ ドイツ連邦環境庁が新しい対象商品の申請をとりまとめて評価する。
- ・ 環境保護マーク審査委員会が、これらの新提案を年 2 回の割合で検討し、環境保護マーク添付の品目にふさわしいと判断される商品グループを選定して事前評価を行う。
- ・ ドイツ連邦環境庁が新対象商品の基準案を作成する。
- ・ RAL が各方面の専門家を対象にヒアリングを行う。
- ・ 環境保護マーク審査委員会が対象商品と基準の最終決定を行う (年 2 回)。
- ・ 決定された新商品はメディアを通じて公表する。

「ブルーエンジェル」は、環境保全を考慮した商品や企業の環境に対する姿勢を知るための重要な指標となる。対象商品は、生産から廃棄に至るまでの全ての工程における環境保全が評価される。「ブルーエンジェル」の認定期間は原則として3年間で、改めて基準の見直しが行われる。2003年12月31日時点で認定を受けている商品数は3,317品目、メーカー数は689社になる。これらの中から室内空気質に関連する基準分類の概要を表4-1に示す。

表4-1 ブルーエンジェルの基準分類と認定状況

基準分類	RAL-UZ	初版	有効期限	商品数	企業数
有害物質の放散量が少ない布張り家具	117	2004	2008	—	—
有害物質の放散量が少ない床用接着剤	113	2003	2005	—	—
有害物質の放散量が少ない室内用の木材製品	38	1986	2008	76	30
有害物質の放散量が少ない合板パネル	76	1993	2005	15	8
有害物質含有量の少ないニス(ニス塗り)	12a	1980	2005	827	41
有害物質の放散量が少ない壁用塗料	102	1999	2006	456	27
有害物質を含まない室内用害虫予防・駆除剤	34	1985	2005	18	8

それぞれの基準分類に対しては、適用範囲と基準が定められている。以下にそれらの概要を示す。

#### RAL-UZ 117 有害物質の放散量が少ない布張り家具 (2004年7月初版)

##### 1) 適用範囲

既製の室内用布張り家具

##### 2) 適用除外

RAL-UZ 38の適用範囲の木質材料(パーティクルボード、合板、ベニヤ板、繊維板などの木質材料が50体積%以上を占める。)

##### 3) 基準

###### \*製造プロセス及び原料

###### (a) 木材の原料

合板に使用される材木は、原生林から伐採されたものではないこと。材木を購入する時は、持続可能な森林(植林などによる)から伐採された材木を使用すること。

###### (b) 木材におけるホルムアルデヒド基準

RAL-UZ 76の基準を満たす木材は使用可能。コーティングや加工前の原料の状態におけるホルムアルデヒド濃度は、規定のチャンバー試験で0.1ppm以下。

(c) 使用材料（皮、繊維、布張り材料、塗装材料、接着剤など）

有害物質に関する法令で定められた、強い毒性がある(T+), 毒性がある(T)に分類されている化学物質。政令で定められている発がん性、変異原性、生殖毒性を示す有害物質。これらの化学物質は使用材料中に含まれてはならない。

(d) その他

皮のなめしの六価クロム、防腐剤、繊維、顔料、殺生剤、防虫加工、布張り、ラテックス発泡体、ポリウレタン発泡体、ココナツ繊維、塗装システムなどに化学物質の含有に関する規定がある。

\*使用時（室内空気質）

建材の健康影響評価委員会(The Committee for Health-related Evaluation of Building Products : AgBB 2003)が開発した建材から排出される揮発性有機化合物の健康リスクアセスメントスキーム(AgBB)に基づくチャンバー試験により次の基準を満たすこと。

表 4-2 繊維被覆ひじ掛け椅子のチャンバー試験による化学物質の気中濃度基準

化学物質	3日後	最終 28日後	
	チャンバー濃度	放散速度/椅子	チャンバー濃度
ホルムアルデヒド	—	240 $\mu$ g/h 以下	60 $\mu$ g/m <sup>3</sup> (0.05ppm)
他のアルデヒド類の総量*	—	240 $\mu$ g/h 以下	60 $\mu$ g/m <sup>3</sup>
C6-C16 の TVOC	—	1800 $\mu$ g/h 以下	450 $\mu$ g/m <sup>3</sup> 以下
C17-C22 の総 SVOC	—	320g/h 以下	80 $\mu$ g/m <sup>3</sup> 以下
発がん性物質**	10 $\mu$ g/m <sup>3</sup> 以下 (総量)		1 $\mu$ g/m <sup>3</sup> 以下 (単体)
LCI***不明 VOCs 総量	—		40 $\mu$ g/m <sup>3</sup> 以下
室内用途 適合基準(R)値****	—		1 以下

\* DNPH 法 (DIN ISO 16000-3)

\*\* K1 and K2 according to EU classification and TRGS 905

\*\*\* 最小毒性濃度(2003年6月時点で138物質に設定)

\*\*\*\*  $R = \sum C_i / LCI_i$

表 4-3 皮のチャンバー試験による化学物質の気中濃度基準

化学物質	3日後	最終 28日後
ホルムアルデヒド	—	60 µg/m <sup>3</sup> (0.05ppm)
他のアルデヒド類の総量*	—	60 µg/m <sup>3</sup>
C6-C16 の TVOC	—	450 µg/m <sup>3</sup> 以下
C17-C22 の総 SVOC	—	80 µg/m <sup>3</sup> 以下
発がん性物質**	10 µg/m <sup>3</sup> 以下 (総量)	1 µg/m <sup>3</sup> 以下 (単体)
LCI***不明 VOCs 総量	—	60 µg/m <sup>3</sup> 以下
室内用途適合基準(R)値****	—	1 以下

\* DNPH 法 (DIN ISO 16000-3)

\*\* K1 and K2 according to EU classification and TRGS 905

\*\*\* 最小毒性濃度(2003年6月時点で138物質に設定)

\*\*\*\*  $R = \sum C_i / LCI_i$

#### RAL-UZ 113 有害物質の放散量が少ない床用接着剤 (2003年11月初版)

##### 1) 適用範囲

エマルジョン系や粉体系などの無溶剤接着剤(TRGS 610)

##### 2) 適用除外

壁紙用糊、タイル用接着剤、充填剤、表面仕上げ剤

##### 3) 基準

###### (a) 揮発性有機化合物(VOCs)および半揮発性有機化合物(SVOC)の放散基準

建材の健康影響評価委員会(The Committee for Health-related Evaluation of Building Products: AgBB 2003)が開発した建材から排出される揮発性有機化合物の健康リスクアセスメントスキーム(AgBB)に基づくチャンバー試験により次の基準を満たすこと。

表 4-4 チャンバー試験による化学物質の気中濃度基準

化学物質	3日後	最終 28日後
C6-C16 の TVOC	1000 µg/m <sup>3</sup> 以下	100 µg/m <sup>3</sup> 以下
C17-C22 の総 SVOC	—	50 µg/m <sup>3</sup> 以下
発がん性物質*	10 µg/m <sup>3</sup> 以下 (総量)	1 µg/m <sup>3</sup> 以下 (単体)
LCI**不明 VOCs 総量	—	40 µg/m <sup>3</sup> 以下
室内用途適合基準(R)値***	—	1 以下

\* K1 and K2 according to EU classification and TRGS 905

\*\* 最小毒性濃度(2003年6月時点で138物質に設定)

\*\*\*  $R = \sum C_i / LCI_i$

(b) 含有禁止物質

有害物質に関する法令で定められた、強い毒性がある(T+)、毒性がある(T)に分類されている化学物質。政令で定められている発がん性、変異原性、生殖毒性を示す有害物質。酸化脂肪酸、酸化脂肪酸エステル。アルキルフェノールエトキシレート。防腐剤以外の殺生剤。

(c) ホルムアルデヒド、アセトアルデヒド

3日間のチャンバー試験で0.05ppmを越えないこと。

**RAL-UZ 38 有害物質の放散量が少ない室内用の木材製品 (2002年4月改訂)**

1) 適用範囲

木質材料（パーティクルボード、合板、ベニヤ板、繊維板）が50%以上使用されている屋内用の製品（家具、装飾ドア、パネル、表面塗装フローリング、積層フローリング、寄せ木の床）。

2) 基準

\*製造プロセス及び原料

(a) 木材の原料

合板に使用される材木は、原生林から伐採されたものではないこと。材木を購入する時は、持続可能な森林（植林などによる）から伐採された材木を使用すること。

(b) 木材におけるホルムアルデヒド基準

RAL-UZ 76の基準を満たす木材は使用可能。コーティングや加工前の原料の状態におけるホルムアルデヒド濃度は、規定のチャンバー試験で0.1ppm以下。

(c) 塗装システム（下塗り剤、染色剤、クリア・ワニス、仕上げ塗り、装飾紙、接着剤など）

塗装システムには、政令で定められている発がん性、変異原性、催奇形性などを示す有害物質が含まれてはならない。

表4-5 溶液タイプの塗装システムに対する基準

適用製品分類	揮発性有機化合物(VOCs)含有量
平面形状の製品（装飾ドア、パネル、表面塗装フローリング、寄せ木の床）	250 g/L
立方形状の製品（家具など）	420 g/L

\*使用時（室内空気質）

規定のチャンバー試験に基づいて行った気中濃度が次の基準を満たすこと。

表 4-6 チャンバー試験による化学物質の気中濃度基準

化学物質	平面形状の製品（装飾ドア、パネル、積層フローリング、寄せ木の床）		立方形状の製品（家具など）	
	初期値 (24+/-2 時間後)	最終値 (28 日後)	初期値 (24+/-2 時間後)	最終値 (28 日後)
ホルムアルデヒド	—	0.05 ppm	—	0.05 ppm
有機化合物 (沸点 50-250 度)	—	300 µg/m <sup>3</sup>	—	600 µg/m <sup>3</sup>
有機化合物 (沸点 250 度以上)	—	100 µg/m <sup>3</sup>	—	100 µg/m <sup>3</sup>
CMT 物質*	1 µg/m <sup>3</sup> 未満	1 µg/m <sup>3</sup> 未満	1 µg/m <sup>3</sup> 未満	1 µg/m <sup>3</sup> 未満

\* 発がん性、変異原性、催奇形性を示す物質

**RAL-UZ 76 有害物質の放散量が少ない合板パネル（2003 年 12 月改訂）**

1) 適用範囲

パーティクルボード、合板、ベニヤ合板、繊維板、中質繊維板(MDF)、木質ボード

2) 基準

- ・ホルムアルデヒドの気中濃度 0.05ppm 以下（規定のチャンバー試験）
- ・MDI(ジフェニルメタン-4,4'-ジイソシアネート)樹脂ベースの接着剤を使用した木質合板パネルでは、検出限界以上の MDI が放散されないこと。
- ・フェノールを含む接着剤（フェノールホルムアルデヒド樹脂など）を使用した木質合板パネルでは、規定のチャンバー試験で 14µg/m<sup>3</sup> を越えるフェノールが検出されないこと。
- ・防腐剤、殺菌剤、殺虫剤、難燃剤、塩素系有機化合物のいずれも木質合板パネルに添加されないこと。また、表面に塗布されてはならない。
- ・合板の原料の木材や木質ボードには、原生林から伐採された材木を使用しないこと。使用する材木は、持続可能な森林（植林などによる）から伐採された材木を使用すること。

## RAL-UZ 12a 有害物質含有量の少ないニス (1997年1月改訂)

### 1) 適用範囲

下塗り剤、下塗り塗料、クリアー、着色ワニス、つや出し剤、水性ワニス、固形ワニス

### 2) 適用除外

木材防腐剤、木材防腐性を付与したつや出し剤、酸洗液、増量剤、ワックス、合成樹脂が分散したニス、表面印刷のインク、ニス以外の表面塗装剤

### 3) 基準

(a) 次に示す化学物質は使用してはならない。

- ・ 政令で定められている発がん性、変異原性、催奇形性などを示す有害物質。政令で定められている水質汚染物質
- ・ 有害物質に関する法令で、健康リスクが高い(Xn)、腐食性を示す(C)、刺激性を示す(Xi)に分類されている化学物質

(b) 残留モノマー (反応せずに残っているニスの原料)

0.05%以下

(c) 殺生剤、殺菌剤

殺菌剤以外の殺生剤が含まれてはならない。また殺菌剤は、次の基準を満たすものを使用すること。

- ・ 急性毒性試験において、魚の LC50 及びミジンコの EC50 が 0.1mg/L 以上。
- ・ 水生生物に対する急性毒性試験において、CL50 及び EC50 が 0.01mg/L 以上 0.1mg/L 未満、また、ニス中の含有量が 0.01 重量%以下。

(d) 防腐剤

有害物質に関する法令で定められた、健康リスクが高い(Xn)、強い毒性がある(T+)、毒性がある(T)に分類されていない化学物質は使用できるが、ニス中の含有量が 0.5 重量%未満でなければならない。

(e) ホルムアルデヒド含有量

10ppm 以下

(f) 顔料、乾燥剤

鉛、カドミウム、六価クロム、及びそれらの化合物をベースとした顔料や乾燥剤を使用してはいけない。原材料中に含まれる不純物としては、原材料に初期から混入している場合は 100ppm 以下、製造プロセスで生じる不純物の場合では 200ppm 以下にしなければならない。

(g)揮発性有機化合物(VOCs)の含有量

表 4-7 VOCs の含有量基準

グループ	製品の種類	ニスの固形分濃度	VOC 含有量基準
1	浸透防水用の下塗り剤	20 %未満	2 重量%
2	下塗り用ワニス、透明ワニス、寄せ木用ワニス、床用塗料とワニス、下塗り剤	20 %以上	8 重量%
3	木材つや出し剤	30 %未満	8 重量%
		30 %以上	10 重量%
4	水性ワニス、着色ワニス、	40 %より多い	10 重量%
5	固形ワニス	85 %以上	15 重量%

**RAL-UZ 102 有害物質の放散量が少ない壁用塗料 (2003 年 9 月改訂)**

1) 適用範囲

エマルジョン系塗料、ケイ酸塩系塗料、ケイ酸塩系エマルジョン塗料、主として室内壁用塗料や室内天井用塗料として設計され、少なくとも耐洗浄性がある塗料。

2) 適用除外

政令で有害物質に指定されている化学物質を含む塗料、塗料フィルムの保護目的で殺生剤を含む塗料、ニスなどの上塗り剤、酸洗浄溶液、へら、ワックス、印刷用インク

3) 基準

(a) 塗料溶液中の揮発性有機化合物(VOCs)の総量

700ppm 以下 (クロマトグラフ分析におけるリテンションタイムが沸点 252.6 度のテトラデカンまでの揮発性有機化合物)

(b) 使用禁止物質

政令で定められている発がん性、変異原性、催奇形性などを示す有害物質

(c) 調整剤や顔料

鉛、カドミウム、6 価クロムなどは塗料中に添加してはいけない。原材料中に含まれる不純物としては、原材料に初期から混入している場合は 100ppm 以下、製造プロセスで生じる不純物の場合では 200ppm 以下にしなければならない。2004 年 1 月 1 日からアルキルフェノールエトキシレートは使用禁止となる。塗料溶液中の可塑剤の配合割合は 1g/L 以下。



(d) 殺生剤

殺生剤を使用してはならない。

(e) ホルムアルデヒド含有量

ホルムアルデヒド含有量は 10ppm 以下。規定のチャンバー試験において、塗料を乾燥している時のホルムアルデヒド濃度は 0.25ppm 以下、乾燥 24 時間後のホルムアルデヒド濃度は 0.05ppm 以下。

(f) 二酸化チタン系の顔料

二酸化チタン廃棄物による汚染削減及び汚染防止プログラムに関連する欧州委員会(EC)の議会令(92/112EEC)や、二酸化チタンの排出を制限する連邦汚染防止法(FAPA)に基づいて、二酸化チタンは使用されなければならない。

**RAL-UZ 34 有害物質を含まない室内用害虫予防・駆除剤 (2001 年 4 月改訂)**

1) 適用範囲

- ・ 衛生害虫 (ごきぶり、アリ、蚊、ナンキン虫、ノミ、ダニなど)
- ・ 木材を除く原料中の害虫 (衣類害虫、カツオブシムシなど)
- ・ 有害な齧歯動物 (ラット、マウス等)
- ・ 電子音響式害虫駆除装置には適用されない

2) 基準

- ・ 殺生剤を含んではならない。
- ・ 害虫予防・駆除剤は、連邦流行病法(FAEC)のセクション 10c に指定されている基準に従わなければならない。また、害虫予防・駆除剤として効果がなければならない。
- ・ 窒素と二酸化炭素ガスだけが燻蒸消毒で使用可能。作業者の安全を確保するのに十分な設備や装置を使用しなければならない。

その他 RAL には製造加工中の仕掛品における不純物に対する基準、耐久性、包装方法及び表示、リサイクル及び廃棄などに関する基準が定められており、室内環境から地球環境までの環境全体を考慮した設計が求められている。

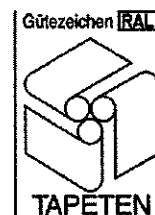
**4. 2. ドイツ 壁紙の規格 RAL-GZ 479 (RAL 1996)**

[http://www.tapeten-institut.de/guete/default\\_guete\\_flash.htm](http://www.tapeten-institut.de/guete/default_guete_flash.htm)

ドイツの壁紙メーカー14社が設立した「壁紙品質保証協会」が、RALの協力を得て1991年3月に制定した壁紙の規格である。1996年11月に改訂され、基準が強化された。規格の適用対象は、壁紙(ビニル・紙・プラスチック)、後処理する壁装材、高耐久性壁装材、繊維製壁装材である。

表 4-8 化学物質の含有量基準

化学物質	基準値
塩化ビニルモノマー	0.2 mg/kg
ホルムアルデヒド	12.0 mg/100g (気中濃度 0.05ppm 相当)
ヒ素	5.0 mg/kg
鉛	30.0 mg/kg
カドミウム	5.0 mg/kg
クロム III-IV	20.0 mg/kg
クロム IV	20.0 mg/kg
水銀	2.0 mg/kg
セレンウム	10.0 mg/kg
TVOC	100.0µg/g (気中濃度 80 µg/m <sup>3</sup> 相当)
芳香族 TEX *	10.0µg/g (気中濃度 8 µg/m <sup>3</sup> 相当)



\* トルエン、エチルベンゼン、キシレン

#### 4. 3. ドイツ Gut <http://www.gut-ev.de>

Gut は、ドイツ環境配慮カーペット協会(the Association of Environmentally-Friendly Carpets)が 1990 年に作成したカーペットのラベリングである。ライフサイクル全体に対する環境影響が考慮されている。Gut は放散試験、汚染試験、臭気試験で評価される。

##### 1) 放散試験

ホルムアルデヒド、塩化ビニル、酢酸ビニル、揮発性有機化合物(VOCs)、半揮発性有機化合物(SVOCs)を対象としている。VOCs と SVOCs の試験は、2004 年 1 月 1 日から健康リスクアセスメントを考慮した AgBB (2003)スキームに改訂された。試験は 72 時間のチャンバー試験で実施される。チャンバーの試験条件は、ローディングファクター0.4 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>、23°C・50%RH、換気回数 0.5 回/hr である。表 4-8 に化学物質の気中濃度基準を示す。

表 4-8 チャンバー試験による化学物質の気中濃度基準

化学物質	基準値
ホルムアルデヒド	10 µg/m <sup>3</sup>
塩化ビニル	0.1 µg/m <sup>3</sup>
酢酸ビニル	2 µg/m <sup>3</sup>
総揮発性有機化合物(TVOC) *	300 µg/m <sup>3</sup>
LCI 不明 VOCs 総量 *	100 µg/m <sup>3</sup>
室内用途適合基準(R)値 *	1 以下
発がん性物質(EC 分類 Ci,C2) *	未検出

\* 表 4-2 参照



## 2) 汚染試験

### (a) 使用禁止物質

アゾ染料、クロロフルオロカーボン(CFCs)、鉛・カドミウム・水銀・六価クロムを含むパイル織物の染色や印刷用の染料や添加剤、加硫促進剤として使用されるジエチルジチオカルバミン酸亜鉛(ZDEC)

### (b)含有量の基準が定められている物質

表 4-9 含有量の基準

化学物質	含有量の基準
ペンタクロロフェノール(PCP)	0.1 mg/kg
殺虫剤 *	40 µg/kg

\* ヘキサクロロシクロヘキサン、DDE、DDT、ペルメトリン、マラチオン、マイレックス、ジクロロボス、PCP、ヘプタクロル、リンデン、ダイアジノン、メチルパラチオン、メトキシクロル、エチルパラチオン、アルドリン、ディルドリン、エンドリンなど 27 の指定物質

## 3) 臭気試験

容積 2 畳のデンキケーター内に 144 cm<sup>2</sup> の試料を設置する。37°C・50%RH の温湿度下で 15 時間放置する。その後 30 分間隔で最低 7 人の試験者がデンキケーターの蓋を開けて直接臭いを嗅いで評価点を付ける。その平均点が 4 未満であれば合格となる。

### \*評価点

1 = 無臭 no odour    2 = 不満無し not unpleasant    3 = やや不満 slightly unpleasant  
4 = 不満 unpleasant    5 = 非常に不満 very unpleasant

## 4. 4. ドイツ EMICODE <http://www.emicode.com>

EMICODE は、床用製品放散制御協会(Association for the Control of Emissions in Products for Flooring Installation, Gemeinschaft Emissionskontrollierte Verlegewerkstoffe: GEV 2005) が作成したラベリングである。GEV は、ドイツの接着剤製造業者らが NPO として 1997 年 3 月に設立した組織である。EMICODE は、下塗り剤、レベリング剤、接着剤などの床用製品を対象としている。現在では 400 以上の製品が、規定のチャンバー試験 (GEV 2004a)によって、最も化学物質の放散量が少ない EMICODE® EC1 に分類されている。

n-エイコサン(炭素数 20)までの揮発性有機化合物(VOCs)の総量を算出する。化学物質濃度は最小 100 畳のチャンバーで 10 日間放置後測定される。チャンバーの試験条件は、ローディングファクター 0.4 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>、23°C・50%RH、換気回数 0.5 回/hr、最大気流 0.2 m/s である。表 4-10、11 に化学物質の気中濃度基準を示す。

表4-10 チャンバー試験による発がん性物質の気中濃度基準 (GEV 2004b)



EC の発がん性分類	基準値 (µg/m³)
C1	2 未満
C2	10 未満
C3	50 未満

表4-11 チャンバー試験による TVOC の気中濃度基準 (GEV 2004b)

分類	基準値 (µg/m³)		
	下塗り剤	レベリング剤、タイル、モルタル	接着剤
EC1	100 未満	200 未満	500 未満
EC2	100-300	200-600	500-1500
EC3	300 超	600 超	1500 超

4. 5. フィンランド RTS <http://www.rts.fi/english.htm>

RTS は、建築情報財団(The Building Information Foundation: RTS 2002)が 1995 年に作成したラベリングである。RTS は、フィンランド建築協会(SAFA)と建築技術者中央機構 (RKL) が設立した組織である。2005 年 1 月 19 日の時点で、塗料、接着剤、壁紙、フローリング材、合板、タイル製品など 835 製品が M1 に分類されおり、M2 や M3 に分類されている製品はない。

化学物質濃度はチャンバーで 28 日間放置後測定される。チャンバーの試験条件は、23℃・50%RH、換気回数 0.5 回/hr、最大気流 0.3 m/s である。ローディングファクターは、使用部位に応じて定められている。表4-12 に化学物質の気中濃度基準を示す。

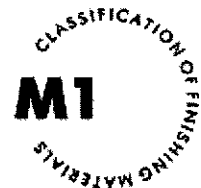


表4-12 チャンバー試験による化学物質の気中濃度基準 (RTS 2002)

化学物質、臭気	単位	M1	M2
総揮発性有機化合物 (TVOC): 炭素数 C6-C16	mg/m³h	0.2	0.4
ホルムアルデヒド		0.05	0.125
アンモニア		0.03	0.06
IARC グループ 1 の物質 *		0.005	0.005
臭気	—	なし	強い臭気を発せず臭いに不満をもつ人が 30%以下

\* ホルムアルデヒド(IARC 2004)は適用除外

M3: 放散データがない、あるいは M2 レベルを越える放散がある場合。