

2.D.3.- 筆記用具 (Use of writing utensils, etc)

1. 排出・吸収源の概要

1.1 排出・吸収源の対象及び温室効果ガス排出メカニズム

筆記用具（ボールペン・マーキングペン・修正液）を使用する際、インク・修正液に含まれるアルコール分（ベンジルアルコール）や有機溶剤が大気中に NMVOC として排出される。

1.2 排出・吸収トレンド及びその要因

筆記用具の使用からの NMVOC 排出量は、1990 年度から継続して減少傾向となっている。これは、ボールペン・マーキングペン・修正液の合計販売数量は 1990 年度から横ばいとなっているが、VOC 含有率の高い油性ボールペンの販売数量が 1990 年度以降減少傾向にあることが影響していると考えられる。

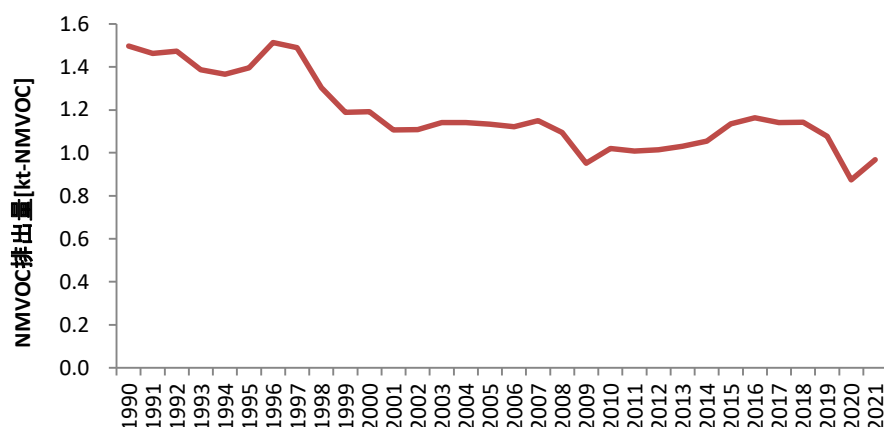


図 1 「2.D.3.- 筆記用具」からの NMVOC 排出量の推移

2. 排出・吸収量算定方法

2.1 排出・吸収量算定式

「[拡張]揮発性有機化合物 (VOC) 排出インベントリ検討会報告書 (環境省) (以下、拡張 VOC 排出インベントリ)」、及び「東京都環境局委託民生部門からの VOC 排出量調査報告書 (計量計画研究所、平成 22 年 3 月)、(以下、東京都調査)」に倣い、ボールペン (水性・油性)・マーキングペン・修正液の販売数量に、溶剤含有量、インク使用率、VOC 含有率と大気排出率を乗じて排出量を算定する。

$$E = \sum_i AD_i \times SC_i \times UR_i \times SG \times 10^{-6} \times R_i \times EF_i$$

E : 筆記用具の使用に伴う NMVOC 排出量 [t-NMVOC]

AD_i : 製品 i の販売数量 [本]

SC_i : 製品 i の溶剤含有量 [mL/本]

UR_i : 製品 i のインク使用率 [%]

SG : 溶剤の比重 1.0 [g/mL]

R_i : 製品 i に含まれる溶剤の VOC 含有率 [%]

EF_i : 大気排出率 [%]

i : 筆記用具の種類 (水性ボールペン、油性ボールペン、マーキングペン、修正液)

2.2 排出係数

拡張 VOC 排出インベントリの設定値等に基づき、溶剤含有量、VOC 含有率を表 1、表 2、表 3 のとおりに、大気排出率は 100%に設定した。なお、インクが残存する製品の廃棄分の排出量が廃棄物分野と二重計上となる可能性があるものの、その割合を推定するための情報が得られなかったことから、インク使用率を 100%として設定する。

表 1 ボールペン・修正液の使用に係る溶剤含有量、VOC 含有率設定方法

| 年度 | 溶剤含有量 [mL/本] | VOC 含有率 |
|----------|--------------------------|--|
| 1990 年度～ | ボールペン : 0.2 修正液 : 7.0 | 水性ボールペン : 5% 油性ボールペン : 15% 修正液 : 45% |

表 2 マーキングペンの使用に係る溶剤含有量、VOC 含有率設定方法

| 年度 | 溶剤含有量 [mL/本] | VOC 含有率 |
|--------------|--------------|--|
| 1990～1996 年度 | 3.0 | 水性マーキングペンの VOC 含有率 15%と油性マーキングペンの VOC 含有率 70%を、それぞれの販売数量を用いて加重平均。 |
| 1997 年度～ | | ボールペンのうち、水性ボールペンの割合の 1997 年度からの伸び率をマーキングペンに準用して、それに基づいて 1990～1997 年度と同様に VOC 含有率を加重平均。 |

表 3 VOC 含有率の推移

| 製品 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 水性ボールペン | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% |
| 油性ボールペン | 15% | 15% | 15% | 15% | 15% | 15% | 15% | 15% | 15% | 15% |
| マーキングペン | 38% | 37% | 38% | 39% | 39% | 37% | 40% | 42% | 41% | 39% |
| 修正液 | 45% | 45% | 45% | 45% | 45% | 45% | 45% | 45% | 45% | 45% |

| 製品 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 水性ボールペン | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% |
| 油性ボールペン | 15% | 15% | 15% | 15% | 15% | 15% | 15% | 15% | 15% | 15% |
| マーキングペン | 40% | 40% | 41% | 43% | 43% | 43% | 43% | 42% | 43% | 42% |
| 修正液 | 45% | 45% | 45% | 45% | 45% | 45% | 45% | 45% | 45% | 45% |

| 製品 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 水性ボールペン | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% | 5% |
| 油性ボールペン | 15% | 15% | 15% | 15% | 15% | 15% | 15% | 15% | 15% | 15% |
| マーキングペン | 42% | 41% | 40% | 40% | 39% | 39% | 38% | 38% | 37% | 36% |
| 修正液 | 45% | 45% | 45% | 45% | 45% | 45% | 45% | 45% | 45% | 45% |

| 製品 | 2020 | 2021 |
|---------|------|------|
| 水性ボールペン | 5% | 5% |
| 油性ボールペン | 15% | 15% |
| マーキングペン | 35% | 35% |
| 修正液 | 45% | 45% |

2.3 活動量

活動量は拡張 VOC 排出インベントリを参考に、表 4、表 5、表 6 のとおりに設定した。

表 4 ボールペン（水性・油性）・マーキングペンの使用に係る活動量の設定方法

| 年度 | 活動量の設定 |
|----------|---|
| 1990 年度～ | 経済産業省「生産動態統計年報 繊維・生活用品統計編」におけるボールペン（水性・油性）・マーキングペンそれぞれの販売数量を設定。 |

表 5 修正液の使用に係る活動量の設定方法

| 年度 | 活動量の設定 |
|--------------|--|
| 1990～1994 年度 | 1995～2020 年度までの一世帯当たりの文房具への家計支出（総務省「家計調査」、二人以上の世帯）に世帯数（総務省「世帯数調査」）を乗じることで文房具への総支出額を求め、1995～2020 年度の修正液販売金額（生産動態統計）を総支出額で除することで、各年度の総支出に対する修正液のシェアを算出。 1995～2020 年度の修正液のシェアから求めた線形近似式を用いて、1990～1994 年度の修正液のシェアを推計し、各年度の文房具への総支出額に当該シェアを乗じることで修正液の販売額を算出。 また、1995 年度の修正液単価（販売額/販売数量）と文房具の物価の前年度比（総務省「2020 年基準消費者物価指数」）を用いて 1990～1994 年度における修正液の単価をそれぞれ求め、販売金額をこれで除すことで 1990～1994 年度の販売数量を推計。 |
| 1995 年度～ | 「生産動態統計年報 繊維・生活用品統計編」における修正液の販売数量を設定。 |

表 6 筆記用具の使用に係る活動量（販売本数）の推移 [百万本]

| 製品 | 1990 | 1991 | 1992 | 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 |
|---------|-------|-------|-------|------|------|------|------|-------|-------|-------|
| 水性ボールペン | 486 | 508 | 580 | 688 | 712 | 818 | 955 | 1,164 | 1,114 | 1,406 |
| 油性ボールペン | 726 | 681 | 621 | 624 | 572 | 560 | 535 | 560 | 533 | 491 |
| マーキングペン | 1,034 | 1,031 | 1,028 | 944 | 918 | 948 | 979 | 945 | 836 | 806 |
| 修正液 | 95 | 88 | 89 | 86 | 82 | 97 | 101 | 91 | 75 | 71 |

| 製品 | 2000 | 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 |
|---------|-------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 水性ボールペン | 1,276 | 1,036 | 952 | 883 | 795 | 808 | 818 | 921 | 865 | 789 |
| 油性ボールペン | 508 | 433 | 447 | 488 | 455 | 446 | 458 | 489 | 478 | 403 |
| マーキングペン | 799 | 735 | 733 | 741 | 744 | 749 | 757 | 786 | 740 | 657 |
| 修正液 | 67 | 62 | 56 | 52 | 50 | 48 | 40 | 40 | 38 | 33 |

| 製品 | 2010 | 2011 | 2012 | 2013 | 2014 | 2015 | 2016 | 2017 | 2018 | 2019 |
|---------|------|------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 水性ボールペン | 947 | 965 | 1,022 | 997 | 1,088 | 1,157 | 1,258 | 1,289 | 1,304 | 1,355 |
| 油性ボールペン | 470 | 439 | 402 | 396 | 387 | 400 | 405 | 384 | 386 | 345 |
| マーキングペン | 716 | 719 | 757 | 781 | 821 | 902 | 945 | 942 | 946 | 923 |
| 修正液 | 32 | 32 | 28 | 24 | 23 | 21 | 19 | 18 | 17 | 15 |

| 製品 | 2020 | 2021 |
|---------|-------|-------|
| 水性ボールペン | 1,118 | 1,482 |
| 油性ボールペン | 239 | 285 |
| マーキングペン | 778 | 869 |
| 修正液 | 11 | 13 |

3. 算定方法の時系列変更・改善経緯

表 7 初期割当量報告書（2006年提出）以降の算定方法等の改訂経緯概要

| | 初期割当量報告書 (2006年提出) | 2023年提出 |
|---------------|-----------------------|------------|
| 排出・吸収量 算定式 | 未計上 | 新規に排出量を計上。 |
| 排出係数 | 未計上 | — |
| 活動量 | 未計上 | — |

(1) 初期割当量報告書における算定方法

本排出源は2020年度の「揮発性有機化合物（VOC）排出インベントリ検討会報告書（環境省）（以下、VOC排出インベントリ）」において、新たに民生品を対象とした「拡張VOCインベントリ」が整備されたことを踏まえて、追加計上した排出源であり、初期割当量報告書では算定対象とはしていなかった。

(2) 2023年提出インベントリにおける算定方法

「VOC排出インベントリ」において、新たに民生品を対象とした「拡張VOCインベントリ」が整備されたことを受けて、新規排出量として計上された（現行の算定方法と同様。）。