

第 1 3 液体の帯電性

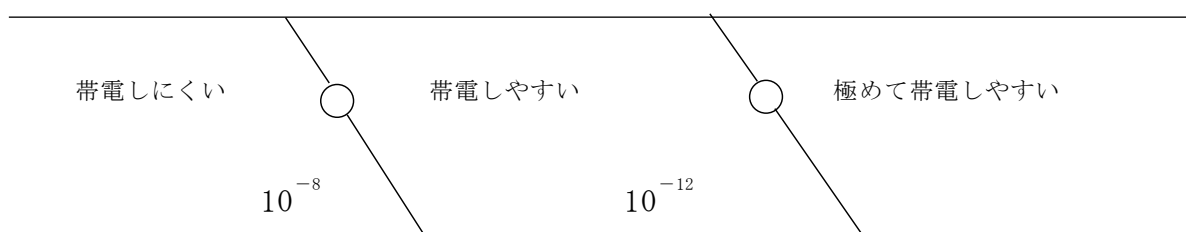
1 帯電過程

液体には、配管内を流れるとき、噴出するとき、飛び散るとき又は攪拌工程のとき等、危険な帯電状態となる可能性がある。その帯電性は、流速、接触面の材質、形状等により大きく影響を受ける。

また、液中に存在する微量成分、不純物によって、若しくは、それと混じり合わない水、他の液体、気体、コロイド状物質によってその帯電性は、より高められる。

2 帯電性の区分

液体の帯電性は、その液体固有の導電率によって、一般に次のように区分される。



数値は導電率[単位 S/m、ジーメンズ/メートル]

(注) 導電率について

導電率とは、物体中を電流が流れる時に、その流れやすさを示す物質固有の値で、抵抗率(体積固有抵抗)の逆数である。

いま、断面積が A [m²]、長さが L [m] の物体の抵抗を R [Ω] とすると R は、

$$R = \rho \cdot \frac{L}{A}$$

で表わされ、このとき右辺の ρ [Ω・m] が抵抗率である。

これに対して導電率 σ は、

$$\sigma = \frac{1}{\rho} = \frac{1}{R} \cdot \frac{L}{A} \quad [\text{S/m、あるいは } \Omega^{-1} \cdot \text{m}^{-1}]$$

で表わされる。

3 静電気対策

一般的な対策としては、次に掲げる方法等があり、取り扱う物質及び作業形態によって単独で、あるいは組み合わせて用いる。

- (1) 爆発性雰囲気回避(不活性ガスによるシール等)
- (2) 導体性の構造とし、接地する(流動したり、噴出している液体は、一般に導電率に関係なく、接地によって帯電を防止することはできない)。
- (3) 液体の導電率の増加(添加剤等)
- (4) 静電気の中和(空気のイオン化等)
- (5) 流速制限
- (6) 湿度調整(75%以上)
- (7) 人体への帯電防止

4 各種液体の導電率

下表にあげた数値は、純物質に対する値であり、実際には、他の物質、気泡等が混在している場合が多く、表中の値より推定される以上の帯電性を持つと評価しなければならない場合がほとんどである。

これらの数値は、取扱条件が異なれば変わるものであることから、大まかな目安として利用すること。

ガソリン、灯油等の混合物については、組成が一定でないため、表中にはないが、おおむね 10^{-12} [S/m]~ 10^{-13} [S/m]である。

各種液体の導電率

物質名	伝導率[S/m] ()内は測定温度℃	比誘電率 ()内は測定温度℃
アセトアミド	8.8×10^{-5} (83.2)	59 (83)
アセトアルデヒド	1.20×10^{-4} (0)	21.1 (21)
アセトニトリル	6×10^{-8} (25)	37.5 (20)
アセトン	1×10^{-7} (25)	20.7 (25)
安息香酸エチル	$< 2 \times 10^{-8}$ (19)	6.02 (20)
安息香酸メチル	1.37×10^{-3} (22)	6.63 (20)
イソブチルアルコール	8×10^{-6} (25)	17.7 (25)
エタノール	1.35×10^{-7} (25)	24.3 (25)
エチルメチルケトン	3.6×10^{-7}	18.51 (20)
エチレングリコール	1.07×10^{-4} (25)	37.7 (25)
ギ酸エチル	1.5×10^{-7} (20)	7.16 (25)

ギ酸メチル	1.9×10^{-4} (17)	8.5 (20)
キシレン	$< 1 \times 10^{-13}$	O-2.568 (20) m-2.374 (20) p-2.270 (20)
グリセリン	1.0×10^{-6} (20)	42.5 (25)
m-クレゾール	1.397×10^{-6} (25)	11.8 (25)
O-クレゾール	1.27×10^{-7} (25)	11.5 (25)
P-クレゾール	1.378×10^{-6} (25)	9.91 (58)
クロロベンゼン	1.9×10^{-10} (20)	5.621 (25)
クロロホルム	$< 1 \times 10^{-5}$ (25)	4.9 (20)
酢酸	6×10^{-7} (25)	6.17 (20)
酢酸エチル	10×10^{-7} (25)	6.02 (25)
酢酸メチル	3.4×10^{-4} (20)	6.68 (25)
ジエチルエーテル	$\leq 3.7 \times 10^{-11}$ (25)	4.335 (20)
ジエチレングリコール	5.86×10^{-5} (20)	31.69 (20)
四塩化炭素	4×10^{-16} (18)	2.238 (20)
シクロヘキサン	1.9×10^{-12} (20)	2.052 (20)
トリクロロエチレン	8×10^{-10}	3.409 (20)
トルエン	1×10^{-12} (35)	2.379 (25)
二硫化炭素	3.7×10^{-1} (25)	2.641 (20)
ベンゼン	3.8×10^{-12} (20)	2.284 (20)
水	4.15×10^{-5} (18)	78.54 (25)
メタノール	1.5×10^{-7} (25)	32.63 (25)
硫酸	1.04 (25)	100 (25)