

# 第1章 表面分析技術者のための超高真空技術基礎

シエンタ オミクロン株式会社 大岩 烈 [Oiwa.Retsu@ScientaOmicron.com](mailto:Oiwa.Retsu@ScientaOmicron.com)

## 1. はじめに

## 2. 表面分析と超高真空技術

2-1 得られたデータを正しく解釈をする前に、正しく測定する必要がある。

2-1-1 試料の取り扱い

2-1-2 試料の前洗浄の必要性

2-1-3 試料取り付けに使用する道具、治具

2-1-4 試料の大きさと試料台への取り付け方法

2-1-5 真空中におかれた試料の安定性

2-1-6 必要とする真空度

2-1-7 測定中に考慮すべき物理現象

## 2-2 超高真空技術

2-2-1 超高真空排気系

2-2-2 なぜ、表面・界面分析に超高真空が必要か？

2-2-3 気体の平均自由行程

2-2-4 試料表面に衝突する残留気体分子の数

2-2-5 超高真空を作る

2-2-6 サンプルハンドリング系

## 第2章 真空技術基礎

### 表面分析技術者のための真空技術基礎

The basic of vacuum technology for surface analysis engineers

#### 目次

1. はじめに
2. 真空のはたらき
3. 真空の圧力単位系と区分
4. 真空の性質(物理学的なとらえ方)
  - 4-1 気体分子運動論
    - 4-1-1 気体の状態方程式
    - 4-1-2 圧力
    - 4-1-3 気体分子の速度分布
    - 4-1-4 平均自由行程
    - 4-1-5 入射頻度
5. 真空中で起こる物理現象
  - 5-1 水の蒸発・氷の昇華
  - 5-2 真空中の金属の蒸発
  - 5-3 真空中での熱の伝わり方
  - 5-4 吸着と脱離
6. 真空を作る
  - 6-1 到達圧力とは
  - 6-2 排気とガス放出
  - 6-3 流量とコンダクタンス
  - 6-4 超高真空技術
    - 6-4-1 材料
    - 6-4-2 加工
    - 6-4-3 洗浄
    - 6-4-4 溶接
    - 6-4-5 超高真空ポンプ
7. 真空を測る
  - 7-1 全圧計
  - 7-2 分圧計
8. 漏れ探し
9. まとめ
10. 参考文献

	大気圧	低真空 $10^2$ Pa	高真空 $10^{-3}$ Pa	超高真空 <b><math>10^{-7}</math> Pa</b>
気体の数 : 個/cm <sup>3</sup>	$10^{19}$	$10^{16}$	$10^{11}$	<b><math>10^7</math></b>
気体の速度 (室温) : m/s	—	—	500	<b>500</b>
平均自由行程	0.1μm	0.1mm	1 m	<b>10km</b>
表面第一層が気体分子で覆われるまでの時間	—	—	1秒	<b><math>10^4</math>秒 (およそ3時間)</b>

表 それぞれの真空度におけるおおよそのイメージ