

目 次

A. 真空技術入門

1. 真空用語	1
2. 真空関係シンボルマーク	8
3. 単位換算表	
3.1 圧力単位換算表	10
3.2 流量単位換算表	10
3.3 排気速度およびコンダクタンスの単位換算表	11
3.4 電磁気単位の M, K, S 系と C, G, S 系の比較表	11
3.5 熱の単位の換算係数表	12
3.6 温度換算式	12
4. 排気時間の計算	13
5. 真空容器の平衡圧力	16
6. 真空ポンプの種類と使用圧力範囲	17
7. 真空計の種類と動作可能範囲	18
8. 真空ポンプの選び方	19
9. 真空計および分圧計の選び方	
9.1 真空計の選び方	23
9.2 分圧計の選び方	24
10. 圧力の測定	25
11. 典型的な真空系の残留ガス成分比	26
12. ガイ斯拉ー放電管の見方	27
13. コンダクタンスの計算	28
14. リークテストの実際	35
15. 真空系の内部容積の簡単な測定法	39
16. 真空用フランジ・ガスケット表	
16.1 JIS 規格真空フランジ	40
16.2 ULVAC 規格真空フランジ	41
16.3 ULVAC 規格真空フランジ用ガスケット	42
16.4 ULVAC 規格O-リング	42
16.5 ULVAC 規格ティ型パッキング	43
16.6 JIS 真空フランジ用O-リング	44
16.7, 8, 9, 10, JIS 規格Oリング	44

17. 超高真空用フランジ・ガスケット		27.5 液体金属の密度，熱伝導率，電気抵抗率，粘性率，表面張力	87
17.1 UFC固定フランジ寸法表	47	28. 代表的な合金の性質	
17.2 UFC回転フランジ寸法表	48	28.1 合金の物理的性質	89
17.3 UFAフランジ寸法表	48	28.2 高温における合金の機械的性質	90
17.4 UFBフランジ寸法表	49	29. 真空用絶縁材料の性質	
18. 真空バルブ一覧	50	29.1 高融点酸化物系セラミックスの性質	91
19. フィードスルー表	51	29.2 純度によるアルミナの特性変化	93
20. ベローズジョイント		29.3 よく使用されるガラスの成分比と特性	94
20.1 ULVACベローズジョイント	52	29.4 その他の無機物質と有機物質の特性	96
20.2 真空ゴムホース	52	30. 金属と酸化物（耐火物）間の反応	100
20.3 よく使われる溶接ベローズ	53	31. 発熱体と周囲物質の反応	
21. ULVAC真空ポンプ一覧表		31.1 発熱体の種類	101
21.1 油回転ポンプ	54	31.2 高融点金属の性質	102
21.2 メカニカルブースターポンプ	56	31.3 発熱体と周囲物質	103
21.3 油拡散ポンプ	58	31.4 高融点酸化物の液相線温度	104
21.4 油拡散エゼクターポンプ	62	31.5 真空中でのダングステンの加熱電流，電圧と線径との関係	104
21.5 スパッターイオンポンプ	63	32. いくつかの酸化物，硫化物，窒化物の生成・解離と温度，圧力の関係	105
21.6 ソープションポンプ	66	33. 蒸気圧表（金属，酸化物，無機化合物，水，氷，有機化合物）	
21.7 チタンゲッターポンプ	67	33.1 単体物質	109
21.8 バルクゲッター SORB-AC (TM) カートリッジポンプ	69	33.2 無機化合物	112
21.9 クライオポンプ	71	33.3 氷と水	115
		33.4 酸，有機溶剤，有機化合物	116
B. 真空技術の基礎と応用		34. 真空蒸着諸データ	
22. 気体の性質	72	34.1 よく使われる蒸着物質の蒸発源	117
23. 種々の材料の放出ガス量	74	34.2 蒸着膜の膜厚分布	122
24. 板材の放出ガスが5%に減少するまでの時間と処理温度	76	34.3 蒸発速度	127
25. 表面洗浄の方法	78	34.4 光学用薄膜の干渉色と膜厚の関係	129
26. 真空中での加熱によるSUS-304ステンレス鋼，Nb，Moの 表面組成のオージェ電子分光法による測定例	79	35. スパッター収量	
27. 代表的な金属の性質		35.1 低エネルギー（100～600eV）の希ガスイオンによるスパッター 収量としきい値	132
27.1 純金属の物理的性質	80	35.2 高エネルギー（1～100keV）の希ガスイオンによるスパッター 収量	134
27.2 純金属の機械的性質	82	35.3 セルフスパッター収量	134
27.3 高温における純金属の物理的性質	83	35.4 軽イオンによるスパッター収量	135
27.4 高温における金属の機械的性質	86	35.5 スパッター収量の計算値	137

36. 温度計の種類と使用範囲	140	55.2 光電子ピークとオージェピークの結合エネルギースケール上での位置-II	195
37. 熱計算の基礎		55.3 光電子の相対収量	197
37.1 固体による熱伝導	142	55.4 酸化による光電子の化学効果	198
37.2 気体分子による熱伝達	143	56. 電子ビーム・プラズマ溶解の電力と溶解度	200
37.3 放射（ふく射）伝熱	143	57. 誘導加熱の諸元の推定法	
37.4 固体の冷却と寒剤の冷却能力	145	57.1 用途と周波数の関係	201
37.5 対流による熱伝達	148	57.2 溶解容量と周波数の関係	202
38. 各種材料の低温での性質	153	57.3 温度と浸透の深さの関係	202
39. 種々の材料のふく射熱	156	57.4 温度と電力の関係	203
40. 低温での気体の諸性質	157	57.5 誘導加熱装置における電力損失	204
41. 液化ガスの種類と性質	159	58. 気体の放電現象	
42. 吸着等温線		58.1 正規グロー放電	205
42.1 活性炭, ゼオライト, シリカゲル, アルミナへのガス吸着	161	58.2 真空中での破壊電圧と電極間距離の試験条件	206
42.2 パイレックスガラス上への窒素の吸着	162	58.3 バッシェンの法則	207
42.3 NH_3 , Ar, C_2H_6 , CO_2 の凝縮層上への水素の吸着	162	59. 物質の分子量, 温度, 圧力と密度および体積の関係	208
43. 主な金属とガラス, アルミナの真表面積	163	60. 食品, 医薬品の真空凍結乾燥温度	209
44. 天然物質の同位体存在比率	164	61. 分子蒸留 ($13\sim0.13\text{pa}$) における分子量と蒸留温度	210
45. 四重極質量分析計のパターン係数	167	62. 真空ポンプ油, 真空グリースの性質	
46. 各ガスの窒素に対する電離真空計の相対感度と相対イオン化断面積	168	62.1 油回転ポンプの作動油	212
47. 電子増倍管 (Cu-Be) に入射するイオンに対する二次電子収量	169	62.2 拡散ポンプ油および油拡散エセクターポンプ油	213
48. 材料の温度と熱電子放射	170	62.3 真空グリース	214
49. イオン注入の射影飛程と分布	174	63. 真空装置に使われるエラストマーの性質	215
50. 単体のイオン化ポテンシャル, 仕事関数, 電子親和力	176	64. チタンゲッターの特性	216
51. イオンの生成技術	179	65. 超高真空中で使われる駆動機構と固体潤滑剤	217
52. 二次イオン収量	180	66. 超高真空機器のための溶接	223
53. 表面分析機器の種類(略語)と特徴		C. 資 料 編	
53.1 表面分析装置の名称と略記号, および原理	182	67. 抵抗, コンデンサーのカラーコード	224
53.2 表面分析装置の性能と特徴	184	68. 電磁石の設計資料	225
54. 元素のオージェ電子エネルギー, 相対感度, 化学効果		69. 信頼性諸データ	227
54.1 元素のオージェ電子エネルギー	186	70. 粉じんの性質と空気清浄度の基準	
54.2 元素のオージェ相対感度	187	70.1 粉体, 煙霧体の定義	231
54.3 オージェ電子分光で観測されているおもな化学効果	190	70.2 粉体, 煙霧体の粒子特性 (粒子径の定義と粒度測定法)	231
55. 光電子のエネルギー, 相対収量, 化学効果			
55.1 光電子ピークとオージェピークの結合エネルギースケール上での位置-I	191		

70.3	煙霧体の分類	234
70.4	主な粉体，煙霧体の粒子径の比較	234
70.5	大気中および低真空中での煙霧体粒子の運動	235
70.6	クリーンルームの空気清浄度の基準	237
71.	原子のおもな吸光線	238
72.	数学公式（抜粋）	
72.1	代 数	240
72.2	三角関数	242
72.3	微 分	244
72.4	積 分	248
72.5	微分方程式	255
73.	代表的な図形の面積，体積および諸数値を求める式	
73.1	平面図形	260
73.2	立体図形	262
	真空，薄膜，表面に関連した工学用語の和英，英和対訳集	263
	索 引	279