



# 目 次

## 1. 序説——計測が志向するもの

1.1 計測が志向するもの	1
1.2 計測と制御	4
1.3 計測という言葉	5
【この章の文献解題】	10

## 2. 計測の概念構造

2.1 情報生産の指導概念	14
2.2 同一性の確認	15
2.3 等しさの確認	17
2.4 差の確認	18
2.5 まとめること(クラスタリング)と分けること(分類)	19
2.6 並べること(序列づけ)	20

## 3. 数による量の表現の基礎

3.1 数と量	23
3.2 ヘルムホルツの数・量の認識論	24
3.2.1 ヘルムホルツの哲学的立場	24
3.2.2 数(Zahl)と計数(Zählen)の認識論	25
3.2.3 数の加法	26
3.2.4 個数(Anzahl)を数えること	27
3.2.5 数の減法と乗法	28

3.2.6	名数と単位	29
3.2.7	物理的な等しさ	30
3.2.8	量の加法——物理的な結合	34
3.2.9	量の分割と単位	35
3.2.10	物理定数・ベクトル量・単位系	36
3.3	マッハの数・量の認識論	42
3.3.1	マッハの哲学的立場	42
3.3.2	マッハの量概念の特色と限界	43
3.3.3	名辞と数に関するマッハの見解	45
3.3.4	マッハの測定観	46
3.3.5	マッハの量概念導入原理	47
3.4	操作主義と計測	48
3.5	現代科学論と計測	49
<b>4.</b>	<b>外延量の測定の理論</b>	
4.1	ヘルムホルツ以後の数・量の理論	52
4.2	キャンブルの測定論	52
4.3	メンガーによる定式化と拡張	55
4.3.1	ヘルムホルツ論文の内容の定式化	55
4.3.2	ヘルムホルツの理論構成の拡張	57
4.4	集合論による定式化	66
4.4.1	クラントラの測定論	66
4.4.2	クラントラによる外延量測定の理論	74
4.4.3	クラントラによる外延的量の事例的検討	80
4.5	外延量測定についての考察	86
<b>5.</b>	<b>尺度の理論および差の測定の理論</b>	
5.1	スティーブンスの尺度論	89
5.1.1	スティーブンスの尺度論の背景	89
5.1.2	スティーブンスの測定論とそのなかでの尺度論	90
5.1.3	スティーブンスの尺度論の骨組	92
5.1.4	分類と尺度	93
5.1.5	尺度と統計量	93

5.1.6	対数間隔尺度	94
5.1.7	その他の尺度——スティープソスの指摘	95
5.2	尺度論の展開	97
5.2.1	クランツらによる定式化	97
5.2.2	尺度と統計量 尺度の水準	101
5.2.3	その他の尺度——ベルカの総報と批評	105
5.3	差の測定の理論	108
5.4	考 察	117
6.	トポス（位相）とメトロン（測度）	
6.1	トポス（位相）で構成される測定	121
6.1.1	定義と公理	121
6.1.2	対応の規則	124
6.2	メトロン（測度）で構成される測定	125
6.2.1	定義と公理	125
6.2.2	対応の規則	127
6.3	トポスによる差の測定（1）——選好および無関心 （識別不可能）	127
6.3.1	関係 $D$ の導入	127
6.3.2	選好 $V$ および無関心（識別不可能） $U$ の概念	129
6.3.3	公 理 系	130
6.3.4	数集合への転写と対応の規則	130
6.4	トポスによる差の測定（2）——中点その他	131
6.4.1	中点の設定 間隔の2分割	131
6.4.2	多変量同時測定	132
6.5	トポスによる差の測定（3）——考察	134
6.5.1	トポス概念と数集合	134
6.5.2	間隔の決めかた 距離関数	135
6.5.3	多変量同時測定	137
7.	内包量の測定	
7.1	内包量概念の背景	139

7.2	内包量の意味 .....	140
7.3	熱力学における外延量と内包量 .....	141
7.4	圧力・熱力学温度・化学ポテンシャル .....	143
7.5	比率・微係数・比例定数・物性定数 .....	151
7.6	考 察 .....	153
<b>8.</b>	<b>計測手法のキーワード・計測システムの構成概念・計測の作用子</b>	
8.1	‘働きかけ’のキーワード .....	155
8.2	人体の働きにかかわるキーワード .....	156
8.3	道具を使っての働きかけのキーワード .....	159
8.4	計測システムの構成概念 .....	163
8.4.1	行為と数理 .....	163
8.4.2	システムの対称性・双極性 .....	164
8.4.3	機能の反覆 .....	165
8.4.4	互 除 法 .....	166
8.4.5	同定・信号解析・その他 .....	167
8.5	計測の作用子 .....	168
<b>9.</b>	<b>計測の社会的機能</b>	
9.1	計測の公共性 .....	172
9.2	計測の単位と標準 .....	174
9.3	計測のトレーサビリティ .....	177
9.4	計測の倫理的限界 .....	178
<b>付録 1. ヘルムホルツ：計数と測定の認識論</b>		
	合法則的な数系列 .....	183
	列の一意性 .....	184
	記号づけの意味 .....	185
	純粋数の加法 .....	185

数を数えること .....	186
結合法則の一般化 .....	189
任意の個数の諸要素の配列の入れ替え .....	192
1つの系列の2つの相次ぐ要素の置き換え .....	193
名 数 .....	197
物理的な等しさ .....	199
同種の量の相加的な物理的結合について .....	204
量の分割可能性と単位 .....	207
同種でない量の加法 .....	210
名数の乗法 .....	211

## 付録 2. 合致の判定——光の輝度についての事例研究

1. 序 .....	215
2. 輝度の合致の判定による温度測定 .....	215
3. 輝度の等しさの判定手順 .....	217
4. 考 察 .....	219
5. 実 験 .....	221
6. 吟 味 .....	222
文 献 .....	225
索 引 .....	230