

目次

編集委員まえがき

第 1 章	情報理論とは	1
§ 1.1	はじめに	1
§ 1.2	情報理論のいままで	3
§ 1.3	情報理論の基本要素と対象分野	8
§ 1.4	本分冊の構成——序にかえて	21
第 2 章	情報理論の基礎事項	25
§ 2.1	エントロピー	25
(a)	エントロピーの定義	26
(b)	エントロピーの加法性	29
(c)	エントロピーの凸性	30
§ 2.2	ダイバージェンス	32
(a)	対数和不等式	33
(b)	ダイバージェンスの応用	35
(c)	条件付きダイバージェンスと加法性	36
(d)	ダイバージェンスの凸性	38
§ 2.3	相互情報量	40
(a)	相互情報量	40
(b)	条件付き相互情報量と加法性	42
(c)	相互情報量に関する不等式	44
(d)	相互情報量の凸性	46
§ 2.4	情報処理不等式	47
§ 2.5	Fano の不等式	49

§ 2.6	系列のタイプ・標準系列・漸近等分割性	52
(a)	系列のタイプ	52
(b)	タイプと確率	54
(c)	標準系列	57
(d)	漸近等分割性	59
(e)	同時標準系列と条件付き標準系列	61
第 3 章	情報源と符号化	65
§ 3.1	各種の情報源	66
(a)	定常情報源	67
(b)	エルゴード情報源	68
(c)	単純 Markov 情報源	69
(d)	多重 Markov 情報源	69
(e)	隠れ Markov 情報源	71
(f)	ユニフィラー情報源	71
(g)	変転情報源	71
(h)	複合情報源	72
(i)	定常無記憶情報源	72
(j)	混合情報源	73
§ 3.2	情報源のエントロピー・レート	73
(a)	エントロピー・レート	73
(b)	定常エルゴード情報源と AEP	74
(c)	定常無記憶情報源のエントロピー・レート	75
(d)	定常 Markov 情報源のエントロピー・レート	76
(e)	隠れ Markov 情報源のエントロピー・レート	77
§ 3.3	各種の符号	80
(a)	符号	80
(b)	ブロック符号と逐次符号	82
§ 3.4	AEP と情報源符号化定理	83
(a)	FF 符号化順定理	83

(b)	FF 符号化逆定理	84
§ 3.5	分節可能符号と語頭符号	86
§ 3.6	FV 符号化逆定理	91
§ 3.7	FV 符号化順定理	93
(a)	Shannon-Fano 符号	94
(b)	Shannon-Fano-Elias 符号	95
§ 3.8	Huffman 符号	99
(a)	Huffman 符号の構成	99
(b)	Huffman 符号と兄弟性	105
§ 3.9	情報源信頼性関数	107
(a)	高レートでの符号化	107
(b)	低レートでの符号化	111
第 4 章	算術符号	115
§ 4.1	Elias 符号	116
§ 4.2	算術符号のアルゴリズム	121
(a)	符号化・復号化のアルゴリズム	121
(b)	復号化アルゴリズムの正当性	122
(c)	窓サイズの分割アルゴリズム	125
§ 4.3	算術符号の漸近的最適性	130
§ 4.4	記数法としての算術符号	134
§ 4.5	数え上げ符号	138
§ 4.6	木符号としての算術符号	142
第 5 章	整数のユニバーサル符号化	147
§ 5.1	整数のユニバーサル符号	147
§ 5.2	Bentley-Yao の探索木	157
§ 5.3	Elias 符号語長関数の上界と下界	162
(a)	Elias ω^* 符号語長の下界	163
(b)	Elias ω^* 符号語長の上界	164
(c)	Elias ω 符号語長の上界と下界	168

§ 5.4	対数スター関数の性質	173
(a)	\mathcal{N}^+ 上の一様分布	173
(b)	語頭符号語長関数の漸近無限回の下界	175
§ 5.5	修正対数スター関数	176
(a)	2 進符号の場合	179
(b)	r 進符号の場合	182
第 6 章	テキストのユニバーサル符号化	185
§ 6.1	増分分解に基づく Lempel-Ziv 符号	186
(a)	系列の複雑度	186
(b)	LZ 符号化	187
(c)	LZ 復号化	188
(d)	複雑度に関する性質	189
(e)	定常情報源の符号化定理	191
§ 6.2	再帰時間に基づく Lempel-Ziv 符号化	197
(a)	Kac の補題	198
(b)	再帰時間レートの確率収束	200
(c)	再帰時間に基づく符号化	207
第 7 章	複合情報源のユニバーサル符号化	211
§ 7.1	複合情報源	212
§ 7.2	劣確率分布と符号語長関数	213
§ 7.3	複合情報源のユニバーサル符号	216
§ 7.4	パラメータ推定とユニバーサル符号化	217
§ 7.5	Rissanen の 2 段階符号化	219
§ 7.6	Rissanen の予測符号化	227
§ 7.7	統計的複雑度	229
§ 7.8	Bayes 符号	231
§ 7.9	モデル選択とユニバーサル符号	238
§ 7.10	モデル選択の一致性	242
第 8 章	データ解析と MDL 原理	249

§8.1	実験データの当てはめ問題	251
§8.2	確率密度のヒストグラム近似問題	254
§8.3	データの自己組織化問題	256
§8.4	カテゴリーの自己形成問題	260
§8.5	決定木によるカテゴリー分類問題	262
§8.6	確率的カテゴリー分類問題	266
§8.7	AIC 基準について	269
参考書		277
索引		285