

# 和文索引

※掲載ページは各項目の末尾に示し、ローマン体が上巻、イタリック体が下巻を表すものとする。

●欧字先頭和文索引		
AdaBoost	374, <b>375</b>	
adaline	194	
ADF → 仮定密度フィルタリング		
AIC → 赤池情報量規準		
ARD → 関連度自動決定		
ARMA → 自己回帰移動平均		
AR モデル (AR model) → 自己回帰モデル		
Baum–Welch アルゴリズム (Baum–Welch algorithm)	336	
Bayes, Thomas	20	
Bernoulli, Jacob	67	
BIC → バイズ情報量規準		
Boltzmann, Ludwig Eduard	52	
Box–Muller 法 (Box–Muller method)	241	
C4.5	381	
CART	381	
CCA → 正準相関分析		
DAG → 有向非循環グラフ		
DAGSVM	49	
Dirichlet, Lejeune	74	
DNA	328	
D 分離 → 有向分離		
D マップ (D map) → 依存性マップ		
ECM 法 (expectation conditional maximization)	170	
EM アルゴリズム (expectation maximization algorithm)	110, <b>139</b> , 156	
一般化—	170	
混合ガウス分布の—	151	
—サンプリング法	250	
EP 法 (expectation propagation method)	27, 181, <b>219</b>	
erf 関数 (erf function)	211	
Euler, Leonhard	178	
E ステップ (expectation step)	152	
Gauss, Carl Friedrich	77	
GEM アルゴリズム → EM アルゴリズム (一般化—)		
Gibbs, Josiah Willard	258	
GTM (generative topographic mapping)	316	
Hamilton, William Rowan	264	
Hammersley–Clifford の定理 (Hammersley–Clifford theorem)	100	
head-to-head 経路 (head-to-head path)	88	
head-to-tail 経路 (head-to-tail path)	87	
Heaviside ステップ関数 (Heaviside step function)	205	
HME → 階層的混合エキスパートモデル		
ICA → 独立成分分析		
ICM → 反復条件付きモード		
ID3	381	
i.i.d. → 独立同分布		
input-output 隠れマルコフモデル (input-output hidden Markov model)	351	
IP アルゴリズム (imputation-posterior algorithm)	251	
IRLS → 反復再重み付け最小二乗法		
isomap → 等長特徴写像		
I ステップ (imputation step)	251	

- I マップ (I map) → 独立性マップ
- Karhunen–Loève 変換 (Karhunen–Loève transform) 277
- Karush–Kuhn–Tucker 条件 (Karush–Kuhn–Tucker condition) 328, 39, 43, 52
- KKT 条件 → Karush–Kuhn–Tucker 条件
- KL ダイバージェンス (KL divergence) → カルバック–ライブラーダイバージェンス
- $K$ -means アルゴリズム ( $K$ -means algorithm) 140, 159
- $K$ -medoids アルゴリズム ( $K$ -medoids algorithm) 143
- $K$  近傍法 ( $K$  nearest neighbor) 122
- $K$  近隣法 →  $K$  近傍法
- $K$  平均アルゴリズム →  $K$ -means アルゴリズム
- Lagrange, Joseph-Louis 39
- Laplace, Pierre-Simon 24
- lasso 143
- LDS → 線形動的システム
- LLE → 局所線形埋め込み
- LMS アルゴリズム (LMS algorithm) → 最小平均二乗アルゴリズム
- LOO 法 (leave-one-out method) 32
- MAP 推定 → 最大事後確率推定
- max-sum アルゴリズム (max-sum algorithm) 126, 347
- MCMC → マルコフ連鎖モンテカルロ
- MDN → 混合密度ネットワーク
- MDS → 多次元尺度構成法
- Metropolis–Hastings アルゴリズム (Metropolis–Hastings algorithm) 255
- Metropolis アルゴリズム (Metropolis algorithm) 252
- MLP → 多層パーセプトロン
- MNIST データ (MNIST data) 295
- MRF → マルコフ確率場
- M ステップ (maximization step) 152
- Nadaraya–Watson モデル (Nadaraya–Watson) → カーネル回帰
- $\mu$ -SVM 44
- Occam 係数 (Occam factor) 216
- Old Faithful 間欠泉データ (Old Faithful data) 107, 299, 193, 198
- PAC 学習 (probably approximately correct learning) 54
- PAC-ベイズ理論 (PAC-Bayesian framework) 55
- Parzen 推定法 (Parzen estimator) → カーネル密度推定法
- Parzen 窓 (Parzen window) 121
- PCA → 主成分分析
- Power EP 法 (Power EP method) 231
- P ステップ (posterior step) 251
- Rauch–Tung–Striebel 方程式 (Rauch–Tung–Striebel equations) 355
- RBF 2, 10
- RMS 誤差 (RMS error) → 平均二乗平方根誤差
- Robbins–Monro アルゴリズム (Robbins–Monro algorithm) 92
- Rosenblatt, Frank 191
- RTS 方程式 (RTS equation) → Rauch–Tung–Striebel 方程式
- RVM → 関連ベクトルマシン
- Schwarz 規準 (Schwarz criterion) → ベイズ情報量規準
- Shannon, Claude 54
- SIR (sampling-importance-resampling) 249
- SMO → 逐次最小問題最適化法
- SOM → 自己組織化マップ
- survival of the fittest 365
- SVD → 特異値分解
- SVM → サポートベクトルマシン
- tail-to-tail 経路 (tail-to-tail path) 86
- Vapnik–Chervonenkis 次元 (Vapnik–Chervonenkis dimension) 55
- VC 次元 (VC dimension) → Vapnik–Chervonenkis 次元
- Viterbi アルゴリズム (Viterbi algorithm) 130, 347
- well-determined パラメータ (well-determined parameter) 169
- Woodbury の公式 (Woodbury identity) 314

## ●あ行

赤池情報量規準 (Akaike information criterion) **33, 216**

誤り訂正出力符号 (error-correcting output code) 49

$\alpha$  再帰 ( $\alpha$  recursion) 338

$\alpha$ -ダイバージェンス ( $\alpha$ -divergence) 183

イエローストーン国立公園 (Yellowstone National Park) 107, **299**

イェンセンの不等式 (Jensen's inequality) 56

イジングモデル (Ising model) 103

位相空間 (phase space) 264

依存性マップ (dependency map) 106

一対  $K$  符号化法 (1-of- $K$  coding scheme) 140

1 対 1 分類器 (one-versus-one classifier) **180, 49**

1 対他分類器 (one-versus-the-rest classifier) **180, 48**

位置パラメータ (location parameter) 116

位置変数 (position variable) 264

一様サンプリング (uniform sampling) 248

一様分布 (uniform distribution) 311

一様流 (homogeneous flow) 297

1 個抜き法  $\rightarrow$  LOO 法

一般化最尤推定 (generalized maximum likelihood)  $\rightarrow$  エビデンス近似

一般化線形モデル (generalized linear model) **178, 212**

一般逆行列  $\rightarrow$  擬似逆行列

$\epsilon$  許容誤差関数 ( $\epsilon$ -insensitive error function) 50

$\epsilon$  チューブ ( $\epsilon$ -tube) 51

異分散 (heteroscedastic) **276, 23**

因果 (causality) 78

因子グラフ (factor graph) 72, **113, 343**

因子負荷 (factor loading) 302

因子分析 (factor analysis) 302

混合モデルによる— 313

ウィシャート分布 (Wishart distribution) **99, 312**

ウェーブレット (wavelet) 137

運動エネルギー (kinetic energy) 264

運動量変数 (momentum variable) 264

エネルギー関数 (energy function) 100

エビデンス関数 (evidence function) 160

エビデンス近似 (evidence approximation) **164, 57, 299**

エルゴード性 (ergodicity) 255

エントロピー (entropy) 49

条件付き— 54

相対— 54

微分— 52

オイラー-ラグランジュ方程式 (Euler-Lagrange equation) 323

凹関数 (concave function) 55

大きなマージン (large margin)  $\rightarrow$  マージン

重み共有 (weight sharing) 270

ソフト— 272

重み空間対称性 (weight-space symmetry) **232, 285**

重み付き最小二乗 (weighted least squares) 386

重みパラメータ (weight parameter) 227

重みベクトル (weight vector) 179

親ノード (parent node) 72

オルンシュタイン-ウーレンバック過程 (Ornstein-Uhlenbeck process) 17

音声認識 (speech recognition) **323, 328**

オンライン学習 (on-line learning)  $\rightarrow$  逐次学習

●か行

外延の変数 (extensive variable) 205

回帰 (regression) 3

回帰関数 (regression function) **46, 93**

階乗隠れマルコフモデル (factorial hidden Markov model) 352

階層的混合エキスパートモデル (hierarchical mixture of experts) 391

階層ベイズモデル (hierarchical Bayesian model) 84

回転不変性 (rotation invariance) **289, 303**

ガウス-ウィシャート分布 (Gaussian-Wishart distribution) **100, 309, 188, 192**

ガウス確率場 (Gaussian random field) 16

ガウス過程 (Gaussian process) **159, 14**

ガウスカーネル (Gaussian kernel) 6

- ガウス-ガンマ分布 (Gaussian-gamma distribution) 99, 308  
 ガウス分布 (Gaussian distribution) 24, 76, 307  
   混合— 107, 272, 276, 146  
   周辺— 85, 90  
   条件付き— 82, 90  
   巻き込み— 107  
   —の最尤推定 91  
   —の十分統計量 91  
   —の逐次推定 92  
 蛙跳び離散化 → リープフロッグ離散化  
 顔検出 (face detection) 2  
 顔追跡 (face tracking) 66  
 過学習 (over-fitting) 6, 146, 150, 177  
 可逆データ圧縮 → 無歪みデータ圧縮  
 核関数 → カーネル  
 学習 (learning) 2  
 学習率パラメータ (learning rate parameter) 241  
 確認用集合 (validation set) 11, 32  
 確率 (probability) 11  
   古典的— 20  
   事前— 44  
   頻度主義的— 20  
   ベイズ— 20  
   —の加法定理 12, 14, 71  
   —質量関数 18  
   —の乗法定理 12, 14, 71  
   —密度 17  
   —論 11  
 確率過程 (stochastic process) 16  
 確率的 (stochastic) 4  
 確率的 EM (stochastic EM) 251  
 確率的グラフィカルモデル (probabilistic graphical model) → グラフィカルモデル  
 確率的勾配降下法 (stochastic gradient descent) 141, 241  
 確率的主成分分析 (probabilistic PCA) 287  
 確率伝播 (belief propagation) 117  
 確率の加法定理 (sum rule of probability) 12, 14, 71  
 確率の乗法定理 (product rule of probability) 12, 14, 71  
 隠れ変数 (hidden variable) 82, 76, 146, 275  
 隠れマルコフモデル (hidden Markov model) 7, 328  
   input-output— 351  
   left-to-right— 331  
   階乗— 352  
   自己回帰— 350  
   スイッチング— 363  
   —のスケーリング係数 345  
   —の積和アルゴリズム 343  
   —のフォワード-バックワードアルゴリズム 336  
   —の変分推論法 343  
   —の最尤推定 333  
 隠れユニット (hidden unit) 227  
 下限 (lower bound) 198  
 荷重減衰 (weight decay) 9, 142, 259  
 過剰緩和 (over-relaxation) 260  
 画像のノイズ除去 (image de-noising) 100  
 活性化関数 (activation function) 178, 212, 227  
 仮定密度フィルタリング (assumed density filtering) 224  
 過適合 → 過学習  
 カーネル (kernel) 121, 1, 4  
   ガウス— 6  
   均— 2  
   フィッシャー— 8  
   不変— 2  
   ベクトル以外の入力— 7  
 カーネル回帰 (kernel regression) 11, 13  
 カーネル主成分分析 (kernel PCA) 304  
 カーネル置換 (kernel substitution) 2  
 カーネルトリック (kernel trick) 2  
 カーネル密度推定法 (kernel density estimator) 119, 37  
 カルバック-ライブラーダイバージェンス (Kullback-Leibler divergence) 55, 166, 182, 219  
 カルマン smoother (Kalman smoother) 355  
 カルマンフィルタ (Kalman filter) 15, 355

- 拡張— 363  
 カルマン利得行列 (Kalman gain matrix) 357  
 頑健性 (robustness) **101, 183**  
 環状流 (annular flow) 297  
 関数補間 (function interpolation) 10  
 完全データ集合 (complete data set) 155  
 完全マップ (perfect map) 106  
 観測変数 (observed variable) 75  
 ガンマ関数 (gamma function) 69  
 ガンマ濃度測定法 (gamma densitometry) 296  
 ガンマ分布 (gamma distribution) **306, 243**  
 関連度自動決定 (automatic relevance determination) 261, 23, **60, 199, 299**  
 関連ベクトル (relevance vector) 59  
 関連ベクトルマシン (relevance vector machine) **160, 56**  
 機械学習 (machine learning) v  
 棄却オプション (reject option) **41, 44**  
 棄却サンプリング (rejection sampling) 242  
 擬似逆行列 (pseudo-inverse matrix) **140, 183**  
 擬似乱数 (pseudo-random number) 239  
 期待値 (expectation) 19  
 期待値伝播法 → EP 法  
 基底関数 (basis function) **136, 171, 202, 226**  
 木幅 (treewidth) 132  
 ギブスサンプリング (Gibbs sampling) 257  
   ブロック化— 261  
 逆ウィシャート分布 (inverse Wishart distribution) 100  
 逆運動学 (inverse kinematics) 275  
 逆ガンマ分布 (inverse gamma distribution) 98  
 逆伝播 (backpropagation) 242  
 逆問題 (inverse problem) 274  
 球状化 (sphering) 284  
 強化学習 (reinforcement learning) 3  
 教師あり学習 (supervised learning) 2  
 教師なし学習 (unsupervised learning) 3  
 共同親 (co-parent) **95, 206**  
 共分散 (covariance) 20  
   クラス間— 186  
   クラス内— 186  
 共分散行列 (covariance matrix)  
   正定値— 19  
   対角— 81  
   等方— 81  
   分割された— **83, 19**  
 共変的 (covariant) 321  
 共役事前分布 (conjugate prior) 65, 95, **114, 205**  
 共有パラメータ (shared parameter) 80  
 局所線形埋め込み (locally linear embedding) 315  
 局所的極小点 (local minimum) 238  
 局所的受容野 (local receptive field) 270  
 曲線あてはめ → 曲線フィッティング  
 曲線フィッティング (curve fitting) 4  
 極大クリーク (maximal clique) 98  
 極大全域木 (maximal spanning tree) 131  
 巨視的状态 → マクロ状態  
 均一カーネル (homogeneous kernel) 2  
 均一サンプリング → 一様サンプリング  
 均一分布 → 一様分布  
 均一マルコフ連鎖 (homogeneous Markov chain) **254, 326**  
 矩形制約 (box constraint) **43, 52**  
 クラス間共分散 (between-class covariance) 186  
 クラス境界 → 決定境界  
 クラスタリング (clustering) 3  
 クラス内共分散 (within-class covariance) 186  
 クラス分類 (classification) 2  
 グラフィカルモデル (graphical model) 71  
   木構造の— 112  
   三角形分割された— 131  
   全結合の— 73  
   二部グラフの— 114  
   無向グラフの— 71  
   有向グラフの— 71  
   —における推論 107  
   —の木幅 132  
   —の分解 74, 98  
 グラフカットアルゴリズム (graph-cut algorithm) 103

- グラム行列 (Gram matrix) 3  
 クリギング (kriging) → ガウス過程  
 クリーク (clique) 98  
 グリーン関数 (Green's function) 10  
 訓練 (training) 2  
 訓練集合 (training set) 1  
 計画行列 (design matrix) 139, 57  
 経験ベイズ (empirical Bayes) → エビデンス近似  
 計算論的学習理論 (computational learning theory) 36, 54  
 系列データ (sequential data) 323  
 結合確率 → 同時確率  
 結合木アルゴリズム → ジャンクションツリーアルゴリズム  
 結合されたパラメータ (tied parameter) 80  
 結線 → リンク  
 欠損データ (missing data) 296  
 決定木 (decision tree) 371, 380, 391  
 決定境界 (decision boundary) 38, 177  
 決定面 (decision surface) → 決定境界  
 決定領域 (decision region) 38, 177  
 決定理論 (decision theory) 37  
 ゲート関数 (gating function) 391  
 検証用集合 → 確認用集合  
 原像 (pre-image) 308  
 弧 (arc) 71  
 交差エントロピー誤差関数 (cross-entropy error function) 205, 209, 235, 349, 383  
 交差確認 (cross-validation) 32, 160  
 交差検証 → 交差確認  
 格子図 (lattice diagram) 129, 329, 338, 347  
 光子ノイズ (photon noise) 298  
 勾配降下法 (gradient descent method) 241  
 効用関数 (utility function) 40  
 誤差関数 (error function) 5, 22  
 誤差逆伝播 (error backpropagation) → 逆伝播  
 コーシー分布 (Cauchy distribution) 310, 240, 243  
 コスト関数 (cost function) 40  
 コックスの公理 (Cox's axioms) 21  
 古典的確率 (classical probability) 20  
 子ノード (child node) 72  
 コミッテイ (committee) 373  
 コレスキー分解 (Cholesky decomposition) 242  
 混合エキスパートモデル (mixture of experts) 390  
 混合ガウス分布 (mixture of Gaussians) 107, 272, 276, 146  
 混合係数 (mixing coefficient) 109  
 混合分布 (mixture distribution) → 混合モデル  
 混合密度ネットワーク (mixture density network) 274, 391  
 混合モデル (mixture model) 161, 139  
   条件付き— 276, 384  
   線形回帰の— 384  
   ロジスティック回帰の— 387  
   —の対称性 197  
 混合要素 (mixture component) 108  
 コンデンセーションアルゴリズム (condensation algorithm) 365  
 ●さ行  
 再重み付け木メッセージパッシング (tree-reweighted message passing) 231  
 最急降下法 (steepest descent method) 241  
 最近傍法 (nearest-neighbor method) 122  
 最近隣法 → 最近傍法  
 最小切断アルゴリズム → グラフカットアルゴリズム  
 最小平均二乗アルゴリズム (least-mean-squares algorithm) 142  
 最大事後確率推定 (maximum posterior) 30, 157  
 最大マージン (maximum margin) → マージン  
 最尤推定 (maximum likelihood) 8, 22, 26, 113  
   混合ガウス分布の— 149  
   第二種の— → エビデンス近似  
   —の特異性 194  
 雑音データ問題 (clutter problem) 225  
 サポートベクトル (support vector) 40

- サポートベクトルマシン (support vector machine) 225
- 回帰— 50
- 多クラス— 48
- 三角関数データ (sinusoidal data) 300
- 三角形分割グラフ (triangulated graph) 131
- サンプル分散 (sample variance) 27
- サンプル平均 (sample mean) 27
- ジェンセンの不等式 → イェンセンの不等式
- 視覚化 (visualization) 3
- 時間軸伸縮 (time warping) 333
- しきい値パラメータ (threshold parameter) 179
- 識別関数 (discriminant function) 42, 177, 179
- 識別不可能性 (identifiability) 150
- 識別不可能性 (nonidentifiability) 303
- 識別モデル (discriminative model) 42, 202
- シグモイド関数 (sigmoid function) → ロジスティックシグモイド関数
- 次元の呪い (curse of dimensionality) 33, 36
- 自己回帰移動平均 (autoregressive moving average) 15
- 自己回帰隠れマルコフモデル (autoregressive hidden Markov model) 350
- 自己回帰モデル (autoregressive model) 327
- 事後確率 (posterior probability) 16
- 自己組織化マップ (self-organizing map) 317
- 自己連想写像 (autoassociative mapping) 311
- 自己連想ネットワーク (autoassociative network) 310
- 指数型分布族 (exponential family) 66, 110, 201, 204
- 指数分布 (exponential distribution) 306, 240
- 事前確率 (prior probability) 16
- 自然言語のモデル化 (natural language modelling) 328
- 自然パラメータ (natural parameter) 110
- 事前分布 (prior)
- 共役— 65, 95, 114, 205
- 変則— 115, 261, 186
- 無情報— 23, 115
- 無矛盾な— 259
- 子孫ノード (descendant node) 88
- 実効次元 (intrinsic dimensionality) 275
- ジニ係数 (Gini index) 383
- 弱学習器 (weak learner) 375
- 尺度パラメータ (scale parameter) 116
- 尺度不変性 (scale invariance) 116, 264
- 遮断された経路 (blocked path) 86, 91, 97
- ジャンクションツリーアルゴリズム (junction tree algorithm) 105, 131
- シュア補行列 (Schur complement matrix) 85
- 周期変数 (periodic variable) 102
- 集中度パラメータ (concentration parameter) 105, 312
- 重点サンプリング (importance sampling) 1238, 1246
- 自由度 (degree of freedom) 1275
- 自由度パラメータ (degrees-of-freedom parameter) 99, 312
- 十分統計量 (sufficient statistic) 67, 73, 113
- 周辺確率 (marginal probability) 13
- 周辺尤度 (marginal likelihood) 160, 164
- 重要度重み (importance weight) 247
- 縮小推定 (shrinkage) 9
- 主成分曲線 (principal curve) 314
- 主成分曲面 (principal surface) 314
- 主成分分析 (principal component analysis) 277, 288, 311
- EM アルゴリズムによる— 294
- ギブスサンプリングによる— 300
- 混合分布による— 313
- ベイズ的— 297
- の物理的対応物 297
- 出力確率 (emission probability) 329
- 出力ユニット活性 (output unit activation) 227
- 主部分空間 (principal subspace) 277
- 受理規準 (acceptance criterion) 252, 255, 259
- 順運動学 (forward kinematics) 275
- 循環正規分布 (circular normal distribution) → フォン・ミーゼス分布
- 順序付き過剰緩和 (ordered over-relaxation) 260
- 順伝播 (forward propagation) 228, 244

- 順向き伝播 → 順伝播  
 順問題 (forward problem) 274  
 条件付きエントロピー (conditional entropy) 54  
 条件付き確率 (conditional probability) 13  
 条件付き期待値 (conditional expectation) 19  
 条件付き混合モデル (conditional mixture model) → 混合モデル  
 条件付き独立 (conditional independence) 45, 84, 96  
 詳細釣り合い条件 (detailed balance) 254  
 状態空間モデル (state space model) 327  
   スイッチング— 363  
 情報幾何 (information geometry) 9  
 情報量規準 (information criterion) 33  
 情報理論 (information theory) 47  
 新規性検出 (novelty detection) 43  
 人工データ集合 (synthetic data set) 300  
 信念伝播 → 確率伝播  
 信頼度割り当て (credit assignment) 3  
 スwitching 隠れマルコフモデル (switching hidden Markov model) 363  
 スwitching 状態空間モデル (switching state space model) 363  
 推論 (inference) 37, 42  
 スケーリング係数 (scaling factor) 345  
 スターリングの近似式 (Stirling's approximation) 50  
 スチューデントの t 分布 (Student's t-distribution) 100, 310, 197  
 スプライン関数 (spline function) 136  
 スペクトログラム (spectrogram) 323  
 スライスサンプリング (slice sampling) 261  
 スラック変数 (slack variable) 41  
 正規-ウィシャート分布 (normal-Wishart distribution) 100, 310, 188, 192  
 正規化指数関数 (normalized exponential) → ソフトマックス関数  
 正規-ガンマ分布 (normal-gamma distribution) 99, 310  
 正規分布 (normal distribution) → ガウス分布  
 正規方程式 (normal equation) 139  
 正準相関分析 (canonical correlation analysis) 282  
 正準連結関数 (canonical link function) 211  
 生成的地形図 → GTM  
 生成モデル (generative model) 42, 195, 7, 77, 288, 349  
 正則化 (regularization) 9  
   ティホノフ— 269  
 正則化最小二乗法 (regularized least squares method) 142  
 正定値共分散 (positive definite covariance) 79  
 正定値行列 (positive definite matrix) 319  
 精度行列 (precision matrix) 83  
 精度パラメータ (precision parameter) 24  
 生物学的配列 (biological sequence) 328  
 積の分配則 (distributive law of multiplication) 110  
 積和アルゴリズム (sum-product algorithm) 112, 116  
   隠れマルコフモデルのための— 343  
 節 → ノード  
 接距離 (tangent distance) 268  
 接線伝播法 (tangent propagation) 264, 265  
 遷移確率 (transition probability) 254, 328  
 線形回帰 (linear regression) 136  
   変分— 200  
   —に関する EM アルゴリズム 164  
   —の混合モデル 384  
 線形ガウスモデル (linear-Gaussian model) 85, 82  
 線形識別 (linear discriminant) 179  
   フィッシャーの— 185  
 線形動的システム (linear dynamical system) 82, 353  
   —の推論 356  
 線形独立 (linear independence) 314  
 線形判別 → 線形識別  
 線形分離可能 (linearly separable) 177  
 線形平滑器 (linear smoother) 157  
 潜在クラス分析 (latent class analysis) 160  
 潜在特性モデル (latent trait model) 315  
 潜在変数 (latent variable) 82, 76, 146, 275



- 相関係数 (correlation coefficient) 283  
 早期終了 (early stopping) 261  
 相互情報量 (mutual information) 54, 57  
 層状流 (stratified flow) 296  
 相対エントロピー (relative entropy) 54, 55  
 双対表現 (dual representation) 2, 38  
 送油データ (oil flow data) 33, 296, 276, 284  
 層流 (laminar flow) 296  
 層を飛び越えた結合 (skip-layer connection) 229  
 属性抽出 → 特徴抽出  
 測地線距離 (geodesic distance) 315  
 測度論 (measure theory) 18  
 疎性 (sparsity) 143, 57, 60, 299  
 疎性パラメータ (sparsity parameter) 62  
 ソフト重み共有 (soft weight sharing) 272  
 ソフトマージン (soft margin) 42  
 ソフトマックス関数 (softmax function) 112, 196, 236, 277, 67, 211  
 損失関数 (loss function) 40  
 損失行列 (loss matrix) 40  
 ●た行  
 大域的最小点 (global minimum) 238  
 対数オッズ (log odds) 196  
 第二種の最尤推定 (type 2 maximum likelihood) → エビデンス近似  
 代表ベクトル → 符号表ベクトル  
 楕円  $K$ -means アルゴリズム (elliptical  $K$ -means algorithm) 160  
 楕円  $K$  平均アルゴリズム → 楕円  $K$ -means アルゴリズム  
 多項式曲線あてはめ → 多項式曲線フィッティング  
 多項式曲線フィッティング (polynomial curve fitting) 4, 74  
 多項分布 (multinomial distribution) 74, 111, 309  
 多次元尺度構成法 (multidimensional scaling) 315  
 多重木 (polytree) 113  
 多重度 (multiplicity) 50  
 多層パーセプトロン (multilayer perceptron) 225, 229  
 たたみ込みニューラルネットワーク (convolutional neural network) 270  
 タップ付き遅延線 (tapped delay line) 1327  
 多峰性 (multimodality) 275  
 多様体 (manifold) 37, 299, 308, 313  
 単ークラス SVM (single-class support vector machine) 50  
 探査 (exploration) 3  
 単純ベイズモデル → ナイーブベイズモデル  
 断層撮影 (tomography) 298  
 単体 (simplex) 75  
 タンパク質系列 (protein sequence) 328  
 逐次学習 (sequential learning) 70, 141  
 逐次最小問題最適化法 (sequential minimal optimization) 45  
 逐次推定 (sequential estimation) 92  
 逐次的勾配降下法 (sequential gradient descent) 141, 241  
 知識利用 (exploitation) 3  
 チャップマン-コルモゴロフの方程式 (Chapman-Kolmogorov equations) 111  
 チャンキング (chunking) 45  
 中心極限定理 (central limit theorem) 76  
 中心差分 (central difference) 248  
 超事前分布 (hyperprior) 84  
 頂点 (vertex) → ノード  
 超パラメータ (hyperparameter) 69, 283, 22, 57, 84, 216  
 直列メッセージパッシングスケジュール (serial message passing schedule) 133  
 直交最小二乗法 (orthogonal least squares) 12  
 提案分布 (proposal distribution) 242, 246, 252  
 デイガンマ関数 (digamma function) 306  
 ティホノフ正則化 (Tikhonov regularization) 269  
 デイリクレ分布 (Dirichlet distribution) 74, 305  
 手書き数字 (handwritten digit) 295, 282, 331  
 手書き文字認識 (handwriting recognition) 1, 328, 331

- 適応的棄却サンプリング (adaptive rejection sampling) 244
- テスト集合 (test set) 2, 32
- データ圧縮 (data compression) 145
- データ拡大アルゴリズム (data augmentation algorithm) 251
- 伝承サンプリング (ancestral sampling) 77, 238, 330
- 等価カーネル (equivalent kernel) 157, 12
- 動径基底関数 (radial basis function) → RBF
- 統計的 → 確率的
- 統計的 EM → 確率的 EM
- 統計的学習理論 (statistical learning theory) → 計算論的学習理論
- 統計的独立性 (statistical independence) → 独立変数
- 統計的バイアス (statistical bias) → バイアス
- 同時確率 (joint probability) 12
- 等式制約 (equality constraint) 327
- 導出された分解 (induced factorization) 199
- 等長特徴写像 (isometric feature map) 315
- 動的計画法 (dynamic programming) 126
- 特異値分解 (singular value decomposition) 141
- 独自性 (uniqueness) 302
- 特徴空間 (feature space) 1, 304
- 特徴抽出 (feature extraction) 2
- 特徴マップ (feature map) 270
- 独立因子分析 (independent factor analysis) 310
- 独立成分分析 (independent component analysis) 309
- 独立性マップ (independence map) 106
- 独立同分布 (independent identically distributed) 26, 92, 323
- 独立変数 (independent variable) 17
- 凸関数 (convex function) 55, 207
- 凸双対性 (convex duality) 208
- トレリス図 (trellis diagram) → 格子図
- な行
- ナイーブベイズモデル (naive Bayes model) 45, 93
- 内包の変数 (intensive variable) 205
- ナット (nat) 50
- 2-エネルギーガンマ濃度測定法 (dual-energy gamma densitometry) 296
- 二項分布 (binomial distribution) 68, 304
- 2次判別関数 (quadratic discriminant) 198
- 二乗和誤差 (sum-of-squares error) 5, 29, 182, 233, 380
- 二値エントロピー関数 (binary entropy function) 210
- 二部グラフ (bipartite graph) 114
- ニュートン-ラフソン法 (Newton-Raphson method) 206, 29
- ニューラルネットワーク (neural network) 225
- たたみ込み— 270
- とガウス過程の関係 31
- の正則化 258
- 根ノード (root node) 112
- 燃料装置 (fuel system) 89
- ノイズなし符号化定理 (noiseless coding theorem) 49
- ノード (node) 71
- ノンパラメトリック法 (nonparametric method) 66, 117
- は行
- バイアス (bias) 27, 147
- バイアスパラメータ (bias parameter) 136, 179, 227, 56
- バイアス-バリエーションのトレードオフ (bias-variance trade-off) 146
- ハイブリッドモンテカルロ (hybrid Monte Carlo) 263
- バギング (bagging) 373
- 白色化 (whitening) 9, 284
- 外れ値 (outlier) 43, 101, 183, 211
- パーセプトロン (perceptron) 190
- の収束定理 192
- ハードウェア 194
- パーセプトロン規準 (perceptron criterion) 191
- パターン認識 (pattern recognition) v
- バックギャモン (backgammon) 3
- バックトラック (back-tracking) 129, 348
- バッチ訓練 (batch training) 241

- ハミルトン関数(Hamiltonian function) 265  
 ハミルトン力学(Hamiltonian dynamics) 263  
 パラメータ縮小推定(parameter shrinkage) 142  
 バリアンス (variance) 147  
 汎化 (generalization) 2  
 汎関数 (functional) 321, 176  
   —微分 176  
 半正定値共分散(positive semidefinite covariance) 79  
 半正定値行列(positive semidefinite matrix) 319  
 反復再重み付け最小二乗法(iterative reweighted least squares method) 206, 209, 28, 65, 389  
 反復条件付きモード(iterated conditional modes) 103, 131  
 判別関数 → 識別関数  
 判別モデル → 識別モデル  
 非観測変数 (unobserved variable) → 潜在変数  
 非計量多次元尺度構成法(nonmetric MDS) 315  
 微視的状态 → ミクロ状態  
 ヒストグラム密度推定法(histogram density estimation method) 118  
 歪み尺度 (distortion measure) 140  
 歪みのあるデータ圧縮(lossy data compression) 145  
 ビット (bit) 49  
 非可逆データ圧縮 → 歪みのあるデータ圧縮  
 微分エントロピー(differential entropy) 52  
 標準化 (standardizing) 142, 283  
 標準偏差 (standard deviation) 24  
 標本分散 → サンプル分散  
 標本平均 → サンプル平均  
 ヒンジ形誤差関数(hinge error function) 47  
 品質パラメータ (quality parameter) 62  
 頻度主義的確率(frequentist probability) 20  
 ヒント図 (Hinton diagram) 300  
 フィッシャーカーネル (Fisher kernel) 8  
 フィッシャー情報量行列 (Fisher information matrix) 9  
 フィッシャーの線形判別 (Fisher's linear discriminant) 185  
 フォワード-バックワードアルゴリズム (forward-backward algorithm) 336  
 フォン・ミーゼス分布(von Mises distribution) 105, 312  
 不完全事前分布 → 変則事前分布  
 不完全データ集合(incomplete data set) 155  
 符号表ベクトル (code-book vector) 145  
 ブースティング (boosting) 374  
 負担率 (responsibility) 110, 148, 190  
 フックの法則 (Hooke's law) 297  
 物体認識 (object recognition) 77  
 不等式制約 (inequality constraint) 327  
 ブートストラップ (bootstrap) 22, 373  
 ブートストラップフィルタ(bootstrap filter) 365  
 部分サンプリング (subsampling) 270  
 部分的確率伝播(fractional belief propagation) 231  
 不変カーネル (stationary kernel) 2  
 不変性 (invariance) 264  
 フラッディングスケジュール(flooding schedule) 133  
 ブール論理 (Boolean logic) 21  
 プレート (plate) 75  
 プロビット回帰 (probit regression) 209  
 プロビット関数 (probit function) 210, 219  
 分解された分布 (factorized distribution) 177, 189  
 分解法 (decomposition method) 45  
 分散 (variance) 19, 24  
 文書検索 (document retrieval) 9  
 分配関数 (partition function) 99, 269  
 平滑化行列 (smoother matrix) 157  
 平滑化パラメータ(smoothing parameter) 119  
 平均 (mean) 24  
 平均値の定理 (mean value theorem) 51  
 平均二乗平方根誤差 (root-mean-square error) 7  
 平均場近似(mean field approximation) 178  
 平行移動不変性(translation invariance) 116, 264

- ベイズアンネットワーク (Bayesian network) 71
- 並進不変性 → 平行移動不変性
- ベイズ因子 (Bayes factor) 160
- ベイズ解析 (Bayesian analysis) v, 9, 20
- 階層的— 84
- モデル平均化— 372
- ベイズ確率 (Bayesian probability) 20
- ベイズ情報量規準 (Bayesian information criterion) 33, 215
- ベイズの定理 (Bayes' theorem) 14
- ベイズモデル比較 (Bayesian model comparison) 160, 187, 197
- 平方完成 (completing the square) 84
- べき乗法 (power method) 279
- ベクトル量子化 (vector quantization) 145
- $\beta$  再帰 ( $\beta$  recursion) 339
- ベータ分布 (beta distribution) 68, 304
- ヘッセ行列 (Hessian matrix) 166, 215, 216, 238, 250
- の外積による近似 252
- の逆行列 253
- の厳密な評価 255
- の積の高速な計算 256
- の対角近似 251
- の有限幅の差分による近似 254
- ヘリンガー距離 (Hellinger distance) 184
- ベルヌーイ分布 (Bernoulli distribution) 66, 111, 303
- 混合— 160
- 辺 (edge) 71
- 変則事前分布 (improper prior) 115, 260, 186
- 変分推論法 (variational inference) 27, 176, 353
- ガウス分布の— 187
- 隠れマルコフモデルの— 343
- 局所的— 207
- 変分法 (calculus of variations) 321, 176
- 弁明 (explaining away) 90
- 保護共役勾配法 (protected conjugate gradient method) 45
- ポテンシャルエネルギー (potential energy) 264
- ポテンシャル関数 (potential function) 99
- 保留メッセージ (pending message) 133
- ボルツマン分布 (Boltzmann distribution) 100
- ホールドアウト集合 (hold-out set) 11
- ま行
- 前処理 (preprocessing) 2
- 巻き込み分布 (wrapped distribution) 107
- マクロ状態 (macrostate) 50
- マージン (margin) 35, 36, 216
- ソフト— 42
- 誤差 44
- マハラノビス距離 (Mahalanobis distance) 78
- マルコフ確率場 (Markov random field) 82, 71, 96
- マルコフ境界 (Markov boundary)
- マルコフブランケット
- マルコフネットワーク (Markov network)
- マルコフ確率場
- マルコフブランケット (Markov blanket) 95, 97, 260
- マルコフモデル (Markov model) 324
- 均— 330
- マルコフ連鎖 (Markov chain) 111, 253
- 一次— 325
- 均— 254, 326
- 二次— 326
- マルコフ連鎖モンテカルロ (Markov chain Monte Carlo) 252
- ミクロ状態 (microstate) 50
- 未知音源分離 (blind source separation) 309
- 密度推定 (density estimation) 3, 65
- 密度ネットワーク (density network) 316
- 未定乗数 (undetermined multiplier)
- ラグランジュ乗数
- ミンコフスキー損失 (Minkowski loss) 47
- ムーア-ペンローズの擬似逆行列 (Moore-Penrose pseudo-inverse matrix) → 擬似逆行列
- 無向グラフ (undirected graph) → マルコフ確率場
- 無効制約 (inactive constraint) 327, 38

- 無情報事前分布 (noninformative prior) 23, 115
- 無歪みデータ圧縮 (lossless data compression) 145
- メッセージ受け渡し → メッセージパッシング
- メッセージパッシング (message passing) 110
- 変分— 206
- 保留— 133
- のスケジュール 133
- メモリベース法 (memory-based method) 1
- 目標ベクトル (target vector) 2
- モデルエビデンス (model evidence) 160
- モデル選択 (model selection) 161
- モデルの結合 (combining models) 44, 371
- モデル比較 (model comparison) 5, 31, 160, 187, 197
- モーメント一致法 (moment matching) 220, 224
- モラル化 (moralization) 105, 115
- モンテカルロ EM アルゴリズム (Monte Carlo EM algorithm) 250
- モンテカルロサンプリング (Monte Carlo sampling) 23, 237
- や行
- ヤコビ行列 (Jacobian matrix) 248, 266
- 有効観測数 (effective number of observations) 70, 98
- 有効制約 (active constraint) 327, 38
- 有効パラメータ数 (effective number of parameters) 9, 169, 284
- 有向非循環グラフ (directed acyclic graph) 74
- 有向分解 (directed factorization) 94
- 有向分離 (d-separation) 85, 90, 158
- 有向閉路 (directed cycle) 74
- 尤度重み付きサンプリング (likelihood weighted sampling) 248
- 尤度関数 (likelihood function) 22
- ユーティリティ関数 → 効用関数
- 予測分布 (predictive distribution) 29, 155
- ら行
- ラグランジュ関数 (Lagrangian) 326, 38, 42, 51
- ラグランジュ乗数 (Lagrange multiplier) 325
- ラプラス近似 (Laplace approximation) 213, 217, 282, 27, 65
- ランダム欠損 (missing at random) 157, 296
- リウヴィルの定理 → リューヴィルの定理
- 力学系 (dynamical system) 263
- リスク最小化 (minimum risk) 44
- リッジ回帰 (ridge regression) 9
- リープフロッグ離散化 (leapfrog discretization) 266
- リューヴィルの定理 (Liouville's Theorem) 265
- 粒子フィルタ (particle filter) 364
- リンク (link) 71
- リンク関数 → 連結関数
- 累積分布関数 (cumulative distribution function) 18
- ループあり確率伝播 (loopy belief propagation) 132
- 連結横断特性 (running intersection property) 132
- 連結関数 (link function) 178, 212
- 連鎖 (chaining) 270
- 連鎖グラフ (chain graph) 107
- ロジスティック回帰 (logistic regression) 204, 47
- 多クラス— 208
- ペイズ— 217, 212
- の混合モデル 387
- ロジスティックシグモイド関数 (logistic sigmoid function) 111, 137, 195, 204, 219, 227, 210
- ロジックサンプリング (logic sampling) 238
- ロジット関数 (logit function) 196
- ロボットアーム (robot arm) 274