

## eyemLib(ver. 1.5.4a) ・ 関数一覧

株式会社 アイディール

➤ 数学ユーティリティ（1 / 2）

関 数	内 容
eyemMathCalcInnerProduct	n次元ベクトルの内積を求める ( $n \geq 2$ ) .
eyemMathCalcOuterProduct	3次元ベクトルの外積を求める.
eyemMathCalcAngle	n次元ベクトルの交角を求める ( $n \geq 2$ ) .
eyemMathCalcNorm	n次元ベクトルのユークリッドノルムを求める ( $n \geq 2$ ) .
eyemMathCalcArgument	2次元ベクトルの偏角を求める.
eyemMathNormalization	n次元ベクトルを単位ベクトルにする ( $n \geq 2$ ) .
eyemMathStat	データ群の統計量 (平均, 分散, 標準偏差) を求める.
eyemMathMedianI	int型データ群のメディアン (中央値) を求める.
eyemMathMedianD	double型データ群のメディアン (中央値) を求める.
eyemMathOtsuThreshold1d	1次元数値配列に対する, 判別分析法 (大津の方法) による分離しきい値を求める.
eyemMathAreaTriangle	(非公開⇒2次元幾何計算) 3点のつくる三角形の面積を求める.
eyemMathSignAreaTriangle	(非公開⇒2次元幾何計算) 3点のつくる三角形の符号付き面積を求める.
eyemMathRotatePoint	指定点まわりの $\theta$ 回転の座標変換を行う.
eyemMathCorrectRotationMatrix	(非公開) 回転行列の補正を行う (行列式を1にする) .
eyemMathCreateTransParam	(非公開) 与えられた2点から剛体変換のパラメータを求める.
eyemMathTransCoordOfPoint	(非公開) 簡易版剛体変換 (点の変換) を行う.
eyemMathInvTransCoordOfPoint	(非公開) 簡易版逆剛体変換 (点の変換) を行う.
eyemMathInvCoord	(非公開) 簡易版剛体逆変換の生成を行う.
eyemMathComposeCoord	(非公開) 簡易版剛体変換の合成を行う.
eyemMathInvMatrixOfSyn3X3	(非公開) 簡易版逆行列の生成 (3行3列の行列限定) を行う.
eyemMathGetDistFromPointToPoint	(非公開⇒2次元幾何計算) 2点間の距離を求める.
eyemMathGetDistFromPointToLine	(非公開⇒2次元幾何計算) 点と直線の距離を求める.
eyemMathGetDistAndCrossPointFromPointToLine	(非公開⇒2次元幾何計算) 点から直線への最近点の座標と, そこまでの距離を求める.

➤ 数学ユーティリティー (2 / 2)

関 数	内 容
eyemMathGetDistFromPointToCircle	(非公開⇒2次元幾何計算) 点から円への最近点の座標と, そこまでの距離を求める.
eyemMathGetDistFromPointToEllipse	指定点から楕円への最近点と, そこまでの距離を求める.
eyemMathCrossPoint	(非公開⇒2次元幾何計算) 2直線の交点を求める.
eyemMathTransAbcToRq	直線の方程式をヘッセの標準形に変換する.
eyemMathCrossAngle	(非公開⇒2次元幾何計算) 2直線の交角を求める.
eyemMathGetLineFrom2Points	(非公開⇒2次元幾何計算) 2点を通る直線を求める.
eyemMathGetOrthogonalLineFromLineAndPoint	(非公開⇒2次元幾何計算) 指定点を通り, 指定直線に直交する直線を求める.
eyemMathCheckAngle	(非公開) 角度差の範囲チェックを行う.
eyemMathAddAngle	(非公開) 2つの角度の和を求める.
eyemMathPrimeAngle	(非公開) 角度の主角への変換を行う.
eyemMathExtremumOfQuadraticCurves	2次関数の極値とそのときの x 座標を求める.
eyemMathExtremumOfQuadraticSurface	(非公開) 2次曲面の極値とそのときの x, y 座標を求める.
eyemMathCrossCorrelation	(非公開) n次元ベクトルの相互相関を求める ( $n \geq 2$ ).
eyemMathAutoCorrelation	(非公開) データ群の自己相関を求める.
eyemMathNormCorrelation	(非公開) n次元ベクトルの正規化相互相関を求める ( $n \geq 2$ ).
eyemMathNormAutoCorrelation	(非公開) データ群の正規化自己相関を求める.
eyemMathSearchOf1DWithNormCorrelation	(非公開) 1次元正規化相関を使った探索を行う.
eyemMathQuadraticRoots	2次方程式の解を求める.
eyemMathCubicRoots	3次方程式の解を求める.
eyemMathQuarticRoots	4次方程式の解を求める.
eyemMathHorner	ホーナー法による n次多項式の計算を行う.

➤ 行列計算ユーティリティ (1/2)

関 数	内 容
eyemMatMallocVector	n次元配列の領域を確保する.
eyemMatMallocMatrix	m行n列の2次元配列 ( $m \times n$ 行列) の領域を確保する.
eyemMatFreeVector	eyemMatMallocVector で確保した領域を解放する.
eyemMatFreeMatrix	eyemMatMallocMatrix で確保した領域を解放する.
eyemMatZero	行列を零行列に設定する.
eyemMatDiagonal	対角行列を設定する.
eyemMatCopy	行列のコピーを行う.
eyemMatAdd	行列の加算を行う ( $C=A+B$ ).
eyemMatSub	行列の減算を行う ( $C=A-B$ ).
eyemMatMulScalar	行列のスカラー倍を行う ( $B=\alpha A$ ).
eyemMatMul	行列の掛け算を行う ( $C=AB$ ).
eyemMatGenMul	汎用的な行列の掛け算および加算を行う ( $D=\alpha AB+\beta C$ )
eyemMatMulTransposed	行列とその転置行列の掛け算を行う ( $B=AA^T$ or $B=A^T A$ ).
eyemMatMulTransposed2	行列と別の転置行列の掛け算を行う ( $C=AB^T$ or $C=A^T B$ ).
eyemMatTranspose	行列の転置を行う.
eyemMatTrace	行列のトレースを求める.
eyemMatDet	行列式を求める (LU 分解による).
eyemMatInvert	逆行列を求める (LU 分解による).
eyemMatSolveLU	連立1次方程式を解く (LU 分解による).
eyemMatSolveSVD	連立1次方程式を解く, または最小二乗解を求める (特異値分解による).
eyemMatJacobiEigen	実対称行列の固有値・固有ベクトルを求める (Jacobi 法による).
eyemMatQrEigen	実対称行列の固有値・固有ベクトルを求める (QR 法による).

➤ 行列計算ユーティリティ (2/2)

関数	内容
eyemMatSVD	特異値分解を行う。
eyemMatCholeskyDecomp	実対称正定値行列のコレスキー分解を行う。

➤ 近似計算 (ロバスト推定)

関数	内容
eyemFitMean1dim	1次元座標点群の平均値を求める。
eyemFitMean2dim	2次元座標点群の平均値を求める。
eyemFitMean3dim	3次元座標点群の平均値を求める。
eyemFitLine	2次元座標点群に対して、平面上の直線近似を行う。
eyemFitLineIn3d	3次元座標点群に対して、3次元空間内の直線近似を行う。
eyemFitPlane	3次元座標点群に対して、平面近似を行う。
eyemFitCircle	2次元座標点群に対して、円近似を行う。
eyemFitEllipse	2次元座標点群に対して、楕円近似を行う (中心, 長軸・短軸半径, 傾斜角の算出)。
eyemFitEllipseC	2次元座標点群に対して、楕円近似を行う (2次曲線の係数の算出)。
eyemFitConics	2次元座標点群に対して、2次曲線の当てはめを行う。
eyemFitParabola	2次元座標点群に対して、2次関数 (放物線) の当てはめを行う。
eyemFitEllipsoid	3次元座標点群に対して、楕円体近似を行う。
eyemFitLinearLeastSquares	(非公開) 線形モデル $y=Ax$ の最小二乗解を, QR 分解 (修正 Gram-Schmidt 法) により求める。

➤ 計算幾何

関 数	内 容
eyemCgSortByArgument	2次元座標点群を偏角順（昇順）にソートする.
eyemCgConvexHull	2次元座標点群の凸包を求める.
eyemCgSmallestEnclosingCircle	2次元座標点群の最小包含円を求める.
eyemCgIntersectionOfTwoSegments	2線分の交差判定, および交わっていればその交点を求める.
eyemCgPointInConvexPolygon	指定点が, 凸多角形の内側にあるか外側にあるかを調べる.
eyemCgIntersectionLineAndConvexPolygon	直線と凸多角形の交点を求める.
eyemCgIntersectionSegmentAndConvexPolygon	線分と凸多角形の交点を求める.
eyemCgPointInPolygon	指定点が, 任意多角形（凸または凹）の内側にあるか外側にあるかを調べる.
eyemCgAreaOfPolygon	任意多角形（凸または凹）の面積を求める.

➤ 2次元幾何計算（2次元キャリパー）

関 数	内 容
eyemClp2dDistanceTwoPoints	2点間の距離を求める。
eyemClp2dCenterTwoPoints	2点の中点座標を求める。
eyemClp2dLineTwoPoints	2点を通る直線を求める。
eyemClp2dMidperpendicularTwoPoints	2点を結ぶ線分の垂直二等分線を求める。
eyemClp2dVerticalLinePointAndLine	指定点を通り、指定直線に垂直な直線を求める。
eyemClp2dLinePointAndSlope	指定点を通り、指定の傾きをもつ直線を求める。
eyemClp2dIntersectionTwoLines	2直線の交点を求める。
eyemClp2dAngleTwoLines	2直線の交角を求める。
eyemClp2dCenterLineOfTwoLines	2直線の中央線（交角の2等分線）を求める
eyemClp2dDistancePointToLine	点と直線の距離を求める。
eyemClp2dFootOfPerpendicularToLine	点から直線へ下した垂線の足の座標を求める。
eyemClp2dTranslationOfLine	直線の平行移動を行う。
eyemClp2dAreaTriangle	3点の作る三角形の面積を求める。
eyemClp2dSignAreaTriangle	3点の作る三角形の符号付き面積を求める。
eyemClp2dCircleThreePoints	3点を通る円を求める。
eyemClp2dCircleTwoPoints	2点を直径の両端とする円を求める。
eyemClp2dIntersectionLineAndCircle	直線と円の交点を求める。
eyemClp2dTangentPointToCircle	指定点から円に引いた接線と接点を求める。
eyemClp2dClosestToCircle	指定点から円への最近点と、そこまでの距離を求める。

➤ 3次元幾何計算（3次元キャリパー）

関 数	内 容
eyemClp3dDistanceTwoPoints	2点間の距離を求める。
eyemClp3dCenterTwoPoints	2点の midpoint 座標を求める。
eyemClp3dLineTwoPoints	2点を通る直線を求める。
eyemClp3dFootOfPerpendicularToLine	点から直線へ下した垂線の足の座標を求める。
eyemClp3dVerticalLinePointAndLine	指定点を通り、指定直線に垂直な直線を求める。
eyemClp3dDistancePointToLine	点と直線の距離を求める。
eyemClp3dDistanceTwoLines	2直線の最短距離を求める。
eyemClp3dPlaneThreePoints	3点を通る平面を求める。
eyemClp3dVerticalPlanePointAndVector	指定点を通り、指定ベクトルに垂直な平面を求める。
eyemClp3dVerticalLinePointAndPlane	指定点を通り、指定平面に垂直な直線を求める。
eyemClp3dDistancePointToPlane	点と平面の距離を求める。
eyemClp3dIntersectionLineAndPlane	直線と平面の交点を求める。
eyemClp3dAngleLineAndPlane	直線と平面の交角を求める。
eyemClp3dFootOfPerpendicularToPlane	点から平面へ下した垂線の足の座標を求める。
eyemClp3dIntersectionTwoPlanes	2平面の交線を求める。
eyemClp3dAngleTwoPlanes	2平面の交角を求める。



➤ 2値ブロップ解析

関 数	内 容
eyemBinOtsuThresholdImage	判別分析法（大津の方法）により，画像の2値化レベルを求める。
eyemBinOtsuThresholdGray	判別分析法（大津の方法）により，濃度データの2値化レベルを求める。
eyemBinOtsuThresholdHistogram	判別分析法（大津の方法）により，ヒストグラムの分離しきい値を求める。
eyemBinBinaryImage	2値画像を作る。
eyemBinDilation	白ブロップの指定回数分の膨張を行う。
eyemBinErosion	白ブロップの指定回数分の収縮を行う。
eyemBinOpening	白ブロップのオープニング（収縮⇒膨張）を行う。
eyemBinClosing	白ブロップのクロージング（膨張⇒収縮）を行う。
eyemBinBlob	画像を2値化し，ブロップ解析（面積，重心，外接長方形，主軸傾斜角）を行う。
eyemBinFree	ブロップ解析結果の格納領域を解放する。
eyemBinSauvola	（非公開）Sauvolaの方法による動的2値化を行う。

➤ 1次元エッジ抽出

関 数	内 容
eyemEdge1dDiffMax	（非公開）指定線分上で，濃度差が最大となる箇所のエッジ点を抽出する。
eyemEdge1dGenDiffMax	指定線分上で，濃度差が最大となる箇所のエッジ点を抽出する。
eyemEdge1dGenNearest	指定線分上で，その始点に最も近い位置にあるエッジ点を抽出する。
eyemEdge1dGenNearestC	指定線分上で，その中点に最も近い位置にあるエッジ点を抽出する。
eyemEdge1dGenGradMax	指定線分上で，濃度勾配が最大となるエッジ点を抽出する。
eyemEdge1dManual	（非公開）パラメータの任意設定にて，線分上のエッジ点を抽出する。
eyemEdge1dManualG	（非公開）予め取得した濃度配列に対して，エッジ点を抽出する。

➤ 点群マッチング

関 数	内 容
eyemMatchBasic	2つの2次元点群（マスタ点群と目標点群）の合わせこみを行い，マスタ点群基準点の位置・姿勢・スケールを求める．
eyemMatchDelta	eyemMatchBasic の結果から，マスタ点群基準点の移動量と基準点まわりの回転角およびスケールを求める．
eyemMatchPoints	eyemMatchBasic の結果から，マスタ点群の各点位置，および各対応点間の距離（誤差）を求める．

➤ カメラ・キャリブレーション

関 数	内 容
eyemCalibCalcHomography	2平面間の2次元射影変換行列（ホモグラフィ行列）を求める．
eyemCalibCameraParam	カメラの内部および外部パラメータを求める（Zhangの方法による）
eyemCalibRodrigues	ロドリゲス変換（3次元回転ベクトル⇒3×3回転行列），またはその逆変換を行う．
eyemCalibNormalizeData	2次元または3次元の座標データ群の正規化を行う．
eyemCalibUnDistortPoint	eyemCalibCameraParam の結果をもとに，観測点座標（画像座標）に対して歪みの補正（歪みの除去）を行う．
eyemCalibDistortPoint	eyemCalibCameraParam の結果をもとに，歪みのない画像座標に対して，歪みを施した画像座標を求める．
eyemCalibCameraMatrix	eyemCalibCameraParam の結果をもとに，カメラ行列 $P$ を求める： $P=A[R \ t]$ （ $A$ ：内部， $R$ ：回転， $t$ ：並進）．
eyemCalibChange3Dto2D	eyemCalibCameraParam の結果をもとに，指定された3次元座標点を画像平面上へ投影する．

➤ 画像平滑化

関 数	内 容
eyemSmoothGaussian	(非公開) ガウシアンフィルタによる平滑化を行う。
eyemSmoothMedian	(非公開) メディアンフィルタによる平滑化を行う。
eyemSmoothOneDimOpening	(非公開) (1次元モルフォロジー) 1次元波形データのオープニング。
eyemSmoothOneDimClosing	(非公開) (1次元モルフォロジー) 1次元波形データのクロージング。

➤ その他のツール

関 数	内 容
eyemMiscChangeRectToRect2	<b>EyemRect</b> 矩形構造体から <b>EyemRect2</b> 矩形構造体への変換を行う。
eyemMiscChangeRect2ToRect	<b>EyemRect2</b> 矩形構造体から <b>EyemRect</b> 矩形構造体への変換を行う。
eyemMiscBilinearGrayLevel	線形補間により、指定位置の画像濃度を取得する。
eyemMiscPlotPointsOfLine	ブレゼンハムのアルゴリズムにより、線分描画点を取得する。
eyemMiscExpandBorder	(非公開) 画像境界処理を行う。