

2. ライブラリ・プログラム一覧表

(1) 富士通提供 NUMPAC(使用法は文献 (1) を参照)

| プログラム名 | 項 目 |
|---|---|
| 1. 基本行列演算 | |
| ADDMMV/W/X/Y, SUBMMV/W/X/Y MDETS/D/Q/C/B/Z MNORMS/D/Q/C/B/Z MNRSPS/D/Q MNRMBSD/D/Q/C/B/Z MNMBS/D/Q MULMMV/W/X/Y MULMVV/W/X/Y | 行列の加減算 行列式の計算 行列の正規化 対称正値行列の正規化 帯行列の正規化 対称正値帯行列の正規化 行列の乗算 行列とベクトルの乗算 |
| 2. 連立一次方程式 | |
| BUNCBS/D BUNCHS/D CGHTCS/D CHLBDS/D/Q/C/B/Z/N/W, MCHLBS/ D/Q/C/B/Z/N/W CHLVBS/D CHOLCS/D/Q, MCHLCS/D/Q CHOLFS/D/Q/C/B/Z/N/W, MCHLFS/ D/Q/C/B/Z/N/W CHOLSK/CHOLSD GAUELS/D/Q/C/B GELIMV/W/X/Y GSORSS/D LAPLBS/LAPLVS/LAPLSS/ LAPLCS LEQBDS/D/Q/C/B/N/W/X/Y LEQLSS/D/Q/C/B LEQLUS/D/Q/C/B/Z/N/W/X/Y LSMNS/D PRCGFS/D, RECGFS/D PRCGSS/D, RECGSS/D TDSPCS/D TRDSPS/D TRIDGS/D | バンチの方法による対称バンド行列係数連立一次方程式の解法 バンチの方法による対称行列係数連立一次方程式の解法 共役勾配法による対称正値な連立一次方程式(密行列, 圧縮表現) コレスキー法によるエルミート対称正値連立一次方程式の解法(帯行列), 改訂版 コレスキー法による対称正値な連立一次方程式(帯巾可変な帯行列, 圧縮表現) コレスキー法による対称正値連立一次方程式の解法(密行列, 圧縮表現), 改訂版 コレスキー法によるエルミート対称正値連立一次方程式の解法(密行列), 改訂版 コレスキー法による対称正値連立一次方程式の解法 LU-分解法による連立一次方程式 ガウスの消去法による連立一次方程式の解法 SOR 法による実, スパースな連立一次方程式(圧縮表現) 二次元ラプラス方程式の解 ガウスの消去法による連立一次方程式(帯行列) ハウスホルダー変換による一般連立一次方程式の最小二乗解及び最小ノルム解 LU-分解法による連立一次方程式 特異値分解による一般連立一次方程式の最小二乗最小ノルム解 前処理付き共役勾配法による対称正値な連立一次方程式(密行列) 前処理付き共役勾配法による対称正値な連立一次方程式(疎行列, 圧縮表現) 実対称正値循環型の三項方程式 実対称正値な三項方程式 三項方程式 |
| 3. 行列の逆転 | |
| GINVS/D/Q MINVS/D/Q/C/B/Z/N/W/X/Y MINVSP/MINVDP/MINVQP | 特異値分解による一般化逆行列 行列の逆転 対称正値行列の逆転 |

| 4. 固有値解析 | |
|------------------|--|
| CGHBSS/D/Q | ハウスホルダー・二分法によるエルミート行列の一般固有値解析 |
| CGHQIS/D/Q | ハウスホルダー・QR・逆反復法によるエルミート行列の一般固有値解析 |
| CGHQRS/D/Q | ハウスホルダー・QR法によるエルミート行列の一般固有値解析 |
| CGKLZS/D/Q | LZ法による $Av = \lambda Bv$ 型の複素行列の固有値解析 |
| CHEQIS/D/Q | QR法及び逆反復法による複素行列の固有値解析 |
| CHEQRS/D/Q | QR法による複素行列の固有値解析 |
| CHOBSS/D/Q | ハウスホルダー・二分法によるエルミート行列の固有値解析 |
| CHOQRS/D/Q | ハウスホルダー・QR法によるエルミート行列の固有値解析 |
| CHQRIS/D/Q | ハウスホルダー・QR・逆反復法によるエルミート行列の固有値解析 |
| GHBSVS/D/V/W | ハウスホルダー・二分法による $Ax = \lambda Bx$ 型の固有値解析 |
| GHQRIS/D/V/W | ハウスホルダー・QR・逆反復法による $Ax = \lambda Bx$ 型の固有値解析 |
| GHQRUS/D | ハウスホルダー・QR法による実対称行列の一般固有値解析 $Ax = sBx$ |
| GHQRVS/D/V/W | ハウスホルダー・QR法による実対称行列の一般固有値解析 $Ax = sBx$ |
| GJENBS/D | ジェニングスの同時反復法による $Av = \lambda Bv$ 型の実対称行列の固有値解析(帯行列) |
| HEQRVS/D/Q/V/W | ダブルQR法による実非対称行列の固有値解析 |
| HOBSVS/D/Q/V/W | ハウスホルダー・二分法による実対称行列の固有値解析 |
| HOQRUS/D/Q | ハウスホルダー・QR法による実対称行列の固有値解析 |
| HOQRVS/D/Q/V/W | ハウスホルダー・QR法による実対称行列の固有値解析 |
| HQRIIS/D/Q/V/W | ハウスホルダー・QR・逆反復法による実対称行列の固有値解析 |
| JACOBS/D | しきいヤコビー法による実対称行列の固有値解析 |
| JENNBS/D | ジェニングスの同時反復法による実対称密行列の固有値解析 |
| JENNFS/D | ジェニングスの同時反復法による実対称密行列の固有値解析 |
| NGHOUS/D | 双三角分解・ハウスホルダー・二分法による $Av = \lambda Bv$ 型の固有値解析 |
| NGJENS/D | 双三角分解・ジェニングス法による $Av = \lambda Bv$ 型の固有値解析 |
| NSHOUS/D | 双三角分解・二分法による $Av = \lambda Bv$ 型の固有値解析 |
| NSJENS/D | ジェニングス法による $Av = \lambda v$ 型の固有値解析 |
| RHBSVS/D | ルティスハウザー・二分法による対称帯行列の固有値解析 |
| RHQRVS/D | ルティスハウザー・QR法による実対称帯行列の固有値解析 |
| SVDS/D/Q | 特異値分解 |
| 5. 代数方程式,非線型方程式 | |
| ABGRFB | 同時反復3次法による複素係数代数方程式の解法 |
| BR OYDS/D/Q/V/W | ブロイデンの方法による非線形連立方程式の解法 |
| CUBICS/D/Q/C/B/Z | 3次方程式の解法 |
| DKGPFB | 同時反復法による複素係数代数方程式の解法 |
| FLPOWS/D | ダビドン,フレッチャー,パウエル法による関数の最小化 |
| GJMNS/D/Q | ガーサイド・ジャラット・マックの方法による実係数代数方程式の解法 |
| MINSXS/D | シンプレクス法による関数の最小化 |
| NOLEQS/D/Q | 非線型方程式の解法(一根) |
| NOLLS1 | 準ニュートン法による非線形最小二乗法サブルーチン |
| POLEQC/B/Z | 複素係数代数方程式の解法 |
| POLESB/C | 静電場モデルによる複素係数代数方程式の解法 |
| QUADRS/D/Q/C/B/Z | 2次方程式の解法 |
| QUARTS/D/Q/C/B/Z | 4次方程式の解法 |
| RTFNDS/D | 非線型方程式の解法(全根) |

| 6. 補間,平滑化,数値微積分 | |
|---|---|
| AGFBS/D,AGFB2S/D CFS1A/SFC1A CFS2A/SFS1A DCOMD1,DCPFR1 DSCI1A/DSFI1A DSCI2A/DSFI2A DSCI3A/DSFI3A DSCI4A,DSFI4A DSCI1D,DSFI1D DSCI2D,DSFI2D DSCI3D,DSFI3D DSCI4D,DSFI4D DSCI5D/DSFI5D DSCI6D/DSFI6D DSCI7D/DSFI7D HERM3S/D,HERP3S/D, HERD3S/D,HERM3V/W HERP2S/D,HERD2S/D, HERM2V/W HERM31,HERM51 HERM32,HERM52 LSAICS/D LSANLS/D SUFACS/D,SUFAIS/D, SUFAGS/D TETPCK TRIPCK | Biggsの方法による不規則分布データの格子化 スプラインによる曲線のあてはめ スプラインによる曲面のあてはめ 複合多項式による曲線のあてはめ 1変数補間スプライン(タイプ1,微係数が必要,高精度計算用) 1変数補間スプライン(タイプ2,微係数が必要,自然スプライン) 1変数補間スプライン(タイプ3,微係数が不要,実用的) 1変数補間スプライン(タイプ4,微係数が不要,実用的,周期関数に最適) 2変数補間スプライン(タイプ1*1,微係数が必要,高精度計算用) 2変数補間スプライン(タイプ2*2,微係数が必要,自然スプライン) 2変数補間スプライン(タイプ3*3,微係数が不必要,実用的) 2変数補間スプライン(タイプ4*4,微係数が不必要,実用的,周期関数に最適) 2変数補間スプライン(タイプ1*4,微係数が必要) 2変数補間スプライン(タイプ2*4,微係数が必要) 2変数補間スプライン(タイプ3*4,微係数が不要) 3次元データのあてはめ 区分的エルミート補間による曲面のあてはめ 区分的エルミート補間による曲線のあてはめ 区分的エルミート補間による曲面のあてはめ 直交多項式による曲線のあてはめ 非線形最小二乗法による曲線のあてはめ 急激に減少する関数付加によるスペクトルの高域抑制 不規則分布3変数関数データに対するCK級補間法 $k=0-3$ 不規則分布2変数関数データに対するCK級補間法 $k=0-3$ |
| 7. フーリエ解析 | |
| BITREV/BITRVD/BITRVC/ BITRVB DCHB1S/D DCHB3S/D DRCH1S/D DRCH3S/D FCHBOS/D FCHB1S/D FCHB2S/D FCHB3S/D FCOSCS/D FCOSMS/D FCOSOS/D FCOSTS/D FFTC/B FFTR/D FFTRI/D FFTS/D | ビット逆転(4バイト,8バイト,8バイト,16バイト) 第1種チェビシェフ級数の導関数の求和 ずらしチェビシェフ級数の導関数の求和 第1種チェビシェフ級数の導関数 ずらしチェビシェフ級数の導関数 开区間(-1,1)で与えられた関数の第1種チェビシェフ級数展開 閉区間[-1,1]で与えられた関数の第1種チェビシェフ級数展開 开区間(-1,1)で与えられた関数の第2種チェビシェフ級数展開 閉区間[0,1]で与えられた関数のずらしチェビシェフ級数展開 閉区間[0, π]で与えられた偶関数の余弦級数展開 中点則に基づく高速余弦変換 开区間(0, π)で与えられた偶関数の余弦級数展開 台形則に基づく高速余弦変換 複素高速フーリエ解析 実高速フーリエ解析 実高速フーリエ合成 複素高速フーリエ変換 |

| | |
|--|---|
| FFT2DC/B,FFT3DC/B FFT2DR/D,FFT3DR/D FSINMS/D FSINOS/D FSINTS/D FT235C/B,FT235R/D ICHB1S/D ICHB2S/D ICHB3S/D IICH1S/D IICH3S/D TRIGQP/TRIGQD VCOS/D VSINS/D VCHB1S/D VCHB2S/D VCHB3S/D | 2次元及び3次元複素高速フーリエ解析 2次元及び3次元実高速フーリエ解析 中点則に基づく高速正弦変換 開区間(0, π)で与えられた奇関数の正弦級数展開 台形則に基づく高速正弦変換 サンプル数が $2^{**k} \cdot 3^{**l} \cdot 5^{**m}$ の形の場合の複素及び実高速フーリエ変換 第1種チェビシェフ級数の不定積分の求和 第2種チェビシェフ級数の不定積分の求和 ずらしチェビシェフ級数の不定積分の求和 第1種チェビシェフ級数の不定積分 ずらしチェビシェフ級数の不定積分 2進逆順に並べられた三角関数作表 余弦級数の求和 正弦級数の求和 第1種チェビシェフ級数の求和 第2種チェビシェフ級数の求和 ずらしチェビシェフ級数の求和 |
| 8. 数値積分 | |
| AQCHYS/D AQCOSS/D AQCPACK(AQNN5C/B, QDAPBC/B,AQNDC/B, AQNN7C/B,HINFAC/B, AQNN9C/B,INFINC/B, DEFINC/B,AQMDC/B) AQDCCS/D AQDCOS/D AQIOSS/D/C/B AQMDS/D/C/B AQNDS/D/C/B,AQ3DS/D, AQ2DS/D, AQ1DS/D AQNN5S/D/C/B AQNN7S/D/C/B AQNN9S/D/Q/C/B AQOSCS/D AQSINS/D ATFPACKS/D/C/B(ATF30S/ D/C/B,ATF31S/D/C/B, ATF32S/D/C/B,ATF20S/ D/C/B,ATF21S/D/C/B) DEFINS/D/C/B GASNS/D/Q GCSNS/D GLBNS/D/Q GLGNS/D GSCNS/D/Q GSHNS/D/Q | コーシーの主値積分に対する自動数値積分 振動する関数の半無限区間自動積分 複素数値関数の自動数値積分 クレンショウ・カーチス法による自動積分(閉じた積分公式) クレンショウ・カーチス法による自動積分(開いた積分公式) 振動する関数の半無限区間自動積分 クレンショウ・カーチス法による自動多重数値積分 自動多重数値積分 ニュートン・コーツ5点則に基づく適応型自動数値積分 ニュートン・コーツ7点則に基づく適応型自動数値積分 ニュートン・コーツ9点則に基づく適応型自動数値積分 有限フーリエ積分 振動する関数の半無限区間自動積分 直積型多重積分支援サブルーチン 二重指数関数型公式による有限区間積分 ガウス・ルジャンドルの有限区間数値積分 ガウス余弦公式による有限区間数値積分 ガウス・ロバットの有限区間数値積分 ガウス対数公式による有限区間数値積分 ガウス・チェビシェフの有限区間数値積分 ガウス・エルミート数値積分 |

| | |
|--|--|
| GSLNS/D/Q HINFAS/D/Q/C/B HINFES/D IMTDES/D INFINS/D/C/B QDAPBS/D/C/B ROMBGS/D MQFSRS/D MQNCDS/D MQPRRS/D TGCHBS/D/Q TGHERS/D/Q TGLAGS/D/Q TGLEGS/D/Q TGLOBS/D/Q TNCOTS/D/Q TRAPZS/D | <p>ガウス・ラゲール数値積分</p> <p>二重指数関数型公式による半無限区間積分</p> <p>二重指数関数型公式による半無限区間積分 $f(x)=\exp(-x)g(x)$</p> <p>伊理,森口,高沢型二重指数関数型公式による有限区間積分</p> <p>二重指数関数型公式による全無限区間積分</p> <p>等差数列的に標本点を増す補間型積分法</p> <p>ロンバーグ積分</p> <p>完全対称則による多重数値積分</p> <p>ニュートン・コーツ則の直積による多重数値積分</p> <p>直積型公式による多重数値積分</p> <p>ガウス・チェビシエフの数値積分法のための重率と分点の値</p> <p>ガウス・エルミートの数値積分法のための重率と分点の値</p> <p>ガウス・ラゲールの数値積分法のための重率と分点の値</p> <p>ガウス・ルジャンドルの数値積分法のための重率と分点の値</p> <p>ガウス・ロバットの数値積分法のための重率と分点の値</p> <p>ニュートン・コーツの数値積分法のための重率と分点の値</p> <p>台形則による無限区間積分</p> |
| 9. 常微分方程式 | |
| ODEBSS/D/Q RKF4AS/D RKM4AS/D RK4S/D/Q/C/B | <p>有理補外法による連立一階常微分方程式</p> <p>ルンゲ・クッタ・フェールベルク法による連立一階常微分方程式</p> <p>ルンゲ・クッタ・メルルツィ法による連立一階常微分方程式</p> <p>4 次 of 古典的ルンゲ・クッタ法による連立一階常微分方程式</p> |
| 10. 初等関数 | |
| ACOSD/DACOSD/QACOSD ACOSH/DACOSH/QACOSH ACOSQ/DACOSQ/QACOSQ ALANGV/DLANGV ALOG1/DLOG1/QLOG1/ CLOG1/CDLO 1/CQLOG1 ASIND/DASIND/QASIND ASINH/DASINH/QASINH ASINQ/DASINQ/QASINQ ATAND/DATAND/QATAND ATANH/DATANH/QATANH ATANQ/DATANQ/QATANQ TAN2D/DATN2D/QATN2D ATAN2Q/DATN2Q/QATN2Q CABS1/CDABS1/CQABS1 COMB/D/COMB/Q/COMB COSD/DCOSD/QCOSD COSHP/DCOSHP/QCOSHP COSQ/DCOSQ/QCOSQ COTD/DCOTD/QCOTD COTHP/DCOTHP/QCOTHP COTQ/DCOTQ/QCOTQ EXP1/DEXP1/QEXP1/CEXP1/ CDEXP 1/CQEXP1 | <p>逆度余弦関数</p> <p>逆双曲線余弦関数($\operatorname{arccosh} x$)</p> <p>逆象限余弦関数</p> <p>ランジュバン関数</p> <p>引数 $1+x$ に対する自然対数</p> <p>逆度正弦関数</p> <p>逆双曲線正弦関数($\operatorname{arcsinh} x$)</p> <p>逆象限正弦関数</p> <p>逆度正接関数</p> <p>逆双曲線正接関数($\operatorname{arctanh} x$)</p> <p>逆象限正接関数</p> <p>逆度二変数正接関数</p> <p>逆象限二変数正接関数</p> <p>複素数の実部と虚部との絶対値和</p> <p>二項係数</p> <p>度余弦関数</p> <p>引数 $(\pi/2) \cdot x$ に対する余弦関数(\cosine)</p> <p>象限余弦関数</p> <p>度余接関数</p> <p>引数 $(\pi/2) \cdot x$ に対する余接関数(\cotangent)</p> <p>象限余接関数</p> <p>関数 $(\exp x)-1$</p> |

| | |
|--|---|
| FASTEE FASTPI SIND/DSIND/QSIND SINH/DSINH/QSINH SINQ/DSINQ/QSINQ TAND/DTAND/QTAND TANH/DTANH/QTANH TANQ/DTANQ/QTANQ | e の高速高精度計算 π の高速高精度計算 度正弦関数 引数($\pi/2$)・x に対する正弦関数(sine) 象限正弦関数 度正接関数 引数($\pi/2$)・x に対する正接関数(tangent) 象限正接関数 |
| 11. 表関数 | |
| BERNO/DBERNO/QBERNO BETNO/DBETNO/QBETNO EULNO/DEULNO/QEULNO FCTRL/DFCTRL/QFCTRL FFCTR/DFCTR/QFFCTR GAMCO/DGAMCO/QGAMCO HARMS/DHARMS/QHARMS HFCTR/DHFCTR/QHFCTR ZETNO/DZETNO/QZETNO | ベルヌーイ数 ベータ数 オイラー数 階乗 二重階乗 $1/\Gamma(x)$ のテーラー級数展開係数 調和級数の部分和 $\Gamma(n+1/2)/\Gamma(1/2)$ リーマン・ゼータ数 |
| 12. 直交多項式 | |
| PCHB1/DPCHB1 PCHB2/DPCHB2 PHERM/DPHERM PLAGG/DPLAGG PLAGU/DPLAGU PLEGA/DPLEGA PLEGE/DPLEGE PLEGN/DPLEGN | 第1種チェビシェフ多項式 第2種チェビシェフ多項式 エルミート多項式 一般ラゲール多項式 ラゲール多項式 ルジャンドル陪関数 ルジャンドル多項式 規格化ルジャンドル陪関数 |
| 13. 特殊関数 | |
| ABRMW/DABRMW ABRM0/DABRM0/ABRM1/ DABRM1/ABRM2/DABRM2 ACND/DACND/ACNDC/ DACNDC AERF/DAERF AERFC/DAERFC AICGAM/DICGAM BETIC/DBETIC BLAS/DBLAS/BLASP/DBLASP CELI1/DCELI1/QCELI1 CELI2/DCELI2/QCELI2 CGAMMA/CDGAMA/CQGAMA CI/DCI CLASN/DCLASN CND/DCND/CNDC/DCNDC DAWSN/DDAWSN | 整数次 Abramowitz 関数 0次,1次及び2次の Abramowitz 関数 累積正規分布関数とその余関数の逆関数 逆誤差関数 逆余誤差関数 不完全ガンマ関数 不完全ベータ積分 ブラジウス方程式の解とその導関数 第1種完全楕円積分 第2種完全楕円積分 複素変数のガンマ関数 余弦積分 クラウゼンの積分 累積正規分布関数とその余関数 ドーソンの積分 |

| | |
|---|-----------------------------------|
| DILOG/DDILOG/CDILOG/ CDDILG | ディログリズム |
| DEBYE/DDEBYE | デバイの関数 |
| DIGAM/DDIGAM | ディガンマ関数 |
| EI/DEI | 指数積分 |
| ERFC1/DERFC1 | 余誤差関数の積分 |
| EXI/DEXI | 指数積分 |
| FRESC/DFRESC | フレネル余弦積分 |
| FRESS/DFRESS | フレネル正弦積分 |
| HYPGM/DHYPGM/QHYPGM/ CHPGM/DCHPGM/QCHPGM | 超幾何級数と合流型超幾何級数 |
| ICEILS/D | 不完全第 1 種及び第 2 種楕円積分 |
| JACELS/D/Q | ヤコビー楕円関数 sn, cn, dn |
| PN/DPN/PNM/DPNM | ルジャンドル多項式及びルジャンドル陪多項式 |
| QN/DQN/QNM/DQNM | 第 2 種ルジャンドル関数及びルジャンドル陪関数 |
| QNOME/DQNOME | 楕円 θ 関数のノーム |
| RGAMA/DRGAMA | ガンマ関数の逆数 |
| SI/DSI | 正弦積分 |
| SPENC/DSPENC/CSPENC/ CDSPEN | スペンスの関数 |
| TMFRM/DTMFRM/TMFMP/ DTMFMP | トーマス・フェルミ方程式の解とその導関数 |
| ZETA/DZETA | リーマン・ゼータ関数 |
| 14. ベッセル関数 | |
| AI/DAI/AIP/DAIP | エアリ関数とその導関数 |
| BER0/DBER0/BEI0/DBEI0 | 0 次のケルビン関数 |
| BER1/DBER1/BEI1/DBEI1 | 1 次のケルビン関数 |
| BESIFC/B | 複素変数の非整数次第 1 種変形ベッセル関数 |
| BESINC/B | 複素変数の整数次第 1 種変形ベッセル関数 |
| BESJFC/B | 複素変数の非整数次第 1 種ベッセル関数 |
| BESJNC/B | 複素変数の整数次第 1 種ベッセル関数 |
| BESKNC/B | 複素変数の整数次第 2 種変形ベッセル関数 |
| BESYNC/B | 複素変数の整数次第 2 種ベッセル関数 |
| BH0/DH0/BH1/DH1 | 0 次及び 1 次の Struve 関数 |
| BI/DBI/BIP/DBIP | エアリ関数とその導関数 |
| BIF/DIF | 非整数次の第 1 種変形ベッセル関数 |
| BIN/DIN | 整数次の第 1 種変形ベッセル関数 |
| BIO/DIO/QIO | 0 次の第 1 種変形ベッセル関数 |
| BIOI0/DIOI0 | 0 次の第 1 種変形ベッセル関数 $I_0(x)$ の不定積分 |
| BIOI1/DIOI1 | $I_0(x)/x$ の不定積分 |
| BIOML0/DIOML0/BI1ML1/ DI1ML1 | 0 次及び 1 次の変形ベッセル関数と変形 Struve 関数の差 |
| BI1/DI1/QI1 | 1 次の第 1 種変形ベッセル関数 |
| BJF/DJF | 非整数次の第 1 種ベッセル関数 |
| BJN/DJN | 整数次の第 1 種ベッセル関数 |
| BJO/DJO/QJO | 0 次の第 1 種ベッセル関数 |
| BJOIO/DJOIO | 0 次ベッセル関数 $J_0(x)$ の不定積分 |
| BJO11/DJO11 | $J_0(x)/x$ の不定積分 |
| BJ1/DJ1/QJ1 | 1 次の第 1 種ベッセル関数 |

| | |
|--|--|
| BJ2/DJ2 | 2 次の第 1 種ベッセル関数 |
| BJ3/DJ3 | 3 次の第 1 種ベッセル関数 |
| BJ4/DJ4 | 4 次の第 1 種ベッセル関数 |
| BKER0/DKER0/BKEI0/DKEI0 | 0 次のケルビン関数 |
| BKER1/DKER1/BKEI1/DKEI1 | 1 次のケルビン関数 |
| BKF/DKF | 非整数次第 2 種変形ベッセル関数 |
| BKN/DKN | 整数次の第 2 種変形ベッセル関数 |
| BK0/DK0/QK0 | 0 次の第 2 種変形ベッセル関数 |
| BK0I0/DK0I0 | 0 次の第 2 種変形ベッセル関数 $K_0(x)$ の不定積分 |
| BK0I1/DK0I1 | $K_0(x)/x$ の不定積分 |
| BK1/DK1/QK1 | 1 次の第 2 種変形ベッセル関数 |
| BL0/DL0/BL1/DL1 | 0 次及び 1 次の変形 Struve 関数 |
| BYF/DYF | 非整数次第 2 種ベッセル関数 |
| BYN/DYN | 整数次の第 2 種ベッセル関数 |
| BY0/DY0/QY0 | 0 次の第 2 種ベッセル関数 |
| BY0I0/DY0I0 | 0 次の第 2 種ベッセル関数 $Y_0(x)$ の不定積分 |
| BY0I1/DY0I1 | $Y_0(x)/x$ の不定積分 |
| BY1/DY1/QY1 | 1 次の第 2 種ベッセル関数 |
| CAIRY/DCAIRY | 複素変数のエアリ関数 $Ai(z), Ai'(z), Bi(z)$ および $Bi'(z)$ |
| J0Y0S/D, J1Y1S/D | 0 次及び 1 次のベッセル関数 |
| SIK/DSIK | 整数次の第 1 種変形球ベッセル関数 |
| SI0/DSI0 | 0 次の第 1 種変形球ベッセル関数 |
| SI1/DSI1 | 1 次の第 1 種変形球ベッセル関数 |
| SJN/DSJN | 整数次の第 1 種球ベッセル関数 |
| SJ0/DSJ0 | 0 次の第 1 種球ベッセル関数 |
| SJ1/DSJ1 | 1 次の第 1 種球ベッセル関数 |
| SKN/DSKN | 整数次の第 2 種変形球ベッセル関数 |
| SK0/DSK0 | 0 次の第 2 種変形球ベッセル関数 |
| SK1/DSK1 | 1 次の第 2 種変形球ベッセル関数 |
| SYN/DSYN | 整数次の第 2 種球ベッセル関数 |
| SY0/DSY0 | 0 次の第 2 種球ベッセル関数 |
| SY1/DSY1 | 1 次の第 2 種球ベッセル関数 |
| ZBj0/DZBj0/ZBj1/DZBj1ZBj15/DZBj15 | 0 次-15 次のベッセル関数の零点の値 |
| ZBJ0S/D | 0 次のベッセル関数の零点及び一次導関数の値 |
| ZBJ1S/D | 1 次のベッセル関数の零点及び一次導関数の値 |
| ZBJND/ZBJN | 0 次-15 次のベッセル関数の零点の値 |
| 15. 数列と級数の加速 | |
| ACCELS/D | 数列または級数の収束の加速 |
| BRZSKS/D | ブレジンスキ θ -変換による数列または級数の収束の加速 |
| EULERS/D | オイラー変換による数列または級数の収束の加速 |
| LEVNTS/D | レビン t -変換による数列または級数の収束の加速 |
| LEVNU/D | レビン u -変換による数列または級数の収束の加速 |
| WYNNES/D | ウィン ε -変換による数列または級数の収束の加速 |
| WYNNRS/D | ウィン ρ -変換による数列または級数の収束の加速 |
| 16. 線形計画法 | |
| LIPS/D | クリス・クロス法を用いた線形計画問題解法ルーチン |
| SIMPLX/SIMPLD | シンプレックス法による線形計画法 |
| 17. 特殊情報処理 | |

| | |
|--|--|
| SETPACK(MINS/I/D,MAXS/I/D, D,MINCOS/I/D,MINCOS/I/D, MAXCOS/I/D,SUMSOS/I/D, SUBSOS/I/D,PRODUS/I/D) SORTPACK(SORTCS/D/Q/I/ C/K,SORTDS/D/Q/I/C, SORTID/Q/C,SORTQS/D/Q/ I/C/K,SORTSD/Q/C) | 集合演算プログラム・パッケージ スカラーまたはベクトルデータの内部ソート |
| 18. 図形表示応用プログラム | |
| CONRM CONTOR CONT1M CONT1S CTL2 SOLMOR SOLRM TRIMAP | 等高線の表示(不等間隔格子データ) 等高線の表示(格子データ) 等高線の表示(不等間隔格子データ,任意四辺形領域) 等高線の表示(不等間隔格子データ) 等高線の表示(格子データ) 立体図の表示(格子データ) 立体図の表示(格子データ) 不規則分布 2 変数データの等高線表示 |
| 19. その他 | |
| BITLOGIC(IAND,IOR,IEOR, IEQV,NEQV,INAND,INOR, IMPLY,IDIF,ICOMPL,INOT) IBITCT IBITRV IGCD PRIME PRMFAC ROUND/DROUND RANDOM/DRANDM | 4 バイトデータ間のビット毎の論理演算 4 バイトデータのビットの数え上げ 4 バイトデータのビット・リバーサル 二つの整数の最大公約数 素数表の作成 整数の素因数分解 実数の 0 捨 1 入 一様乱数 |

(2) 富士通提供 SSL II (使用法は文献 (2) を参照)

A. 線型計算

| サブルーチン名 | 項 目 |
|------------|--------------------------------------|
| 行列格納モードの変換 | |
| CGSBM | 行列格納モードの変換(一般モード→対称バンド行列用圧縮モード) |
| CGSM | 行列格納モードの変換(一般モード→対称行列用圧縮モード) |
| CSBGM | 行列格納モードの変換(対称バンド行列用圧縮モード→一般モード) |
| CSBSM | 行列格納モードの変換(対称バンド行列用圧縮モード→対称行列用圧縮モード) |
| CSGM | 行列格納モードの変換(対称行列用圧縮モード→一般モード) |
| CSSBM | 行列格納モードの変換(対称行列用圧縮モード→対称バンド行列用圧縮モード) |
| 行列操作 | |
| AGGM | 行列の和(実行列) |
| ASSM | 行列の和(実対称行列) |
| MAV | 実行例と実ベクトルの積 |
| MBV | 実バンド行列と実ベクトルの積 |
| MCV | 複素行列と複素ベクトルの積 |
| MGGM | 行列の積(実行列) |
| MGSM | 行列の積(実行列・実対称行列) |
| MSBV | 実対称バンド行列と実ベクトルの積 |
| MSGM | 行列の積(実対称行列・実行列) |
| MSV | 実対称行列と実ベクトルの積 |
| MSSM | 行列の積(実対称行列) |
| SGGM | 行列の差(実行列) |
| SSSM | 行列の差(実対称行列) |
| 連立 1 次方程式 | |
| LAX | 実行列の連立 1 次方程式(クラウト法) |
| LAXR | 実行列の連立 1 次方程式の解の反復改良 |
| LBX1 | 実バンド行列の連立 1 次方程式(ガウス消去法) |
| LBX1R | 実バンド行列の連立 1 次方程式の解の反復改良 |
| LCX | 複素行列の連立 1 次方程式(クラウト法) |
| LCXR | 複素行列の連立 1 次方程式の解の反復改良 |
| LSBIX | 実対称バンド行列の連立 1 次方程式(ブロック対角ピボッティング手法) |
| LSBX | 正値対称バンド行列の連立 1 次方程式(変形コレスキー法) |
| LSBXR | 正値対称バンド行列の連立 1 次方程式の解の反復改良 |
| LSIX | 実対称行列の連立 1 次方程式(ブロック対角ピボッティング手法) |
| LSIXR | 実対称行列の連立 1 次方程式の解の反復改良 |
| LSTX | 正値対称 3 項行列の連立 1 次方程式(変形コレスキー法) |
| LSX | 正値対称行列の連立 1 次方程式(変形コレスキー法) |
| LSXR | 正値対称行列の連立 1 次方程式の解の反復改良 |
| LTX | 実 3 項行列の連立 1 次方程式(ガウス消去法) |
| 逆行列 | |
| CLUIV | LU 分解された複素行列の逆行列 |
| LDIV | LDL ^T 分解された正値対称行列の逆行列 |
| LUIV | LU 分解された実行列の逆行列 |

| | |
|------------------|--|
| 行列の三角分解 | |
| ALU | 実行列の LU 分解(クラウト法) |
| BLU1 | 実バンド行列の LU 分解(ガウス消去法) |
| CLU | 複素行列の LU 分解(クラウト法) |
| SBDL | 正値対称バンド行列の LDL ^T 分解(変形コレスキー法) |
| SBMDM | 実対称バンド行列の MDM ^T 分解(ブロック対角ピボッティング手法) |
| SLDL | 正値対称行列の LDL ^T 分解(変形コレスキー法) |
| SMDM | 実対称行列の MDM ^T 分解(ブロック対角ピボッティング手法) |
| 三角分解された連立 1 次方程式 | |
| BDLX | LDL ^T 分解された正値対称バンド行列の連立 1 次方程式 |
| BMDMX | MDM ^T 分解された実対称バンド行列の連立 1 次方程式 |
| BLUX1 | LU 分解された実バンド行列の連立 1 次方程式 |
| CLUX | LU 分解された複素行列の連立 1 次方程式 |
| LDLX | LDL ^T 分解された正値対称行列の連立 1 次方程式 |
| LUX | LU 分解された実行列の連立 1 次方程式 |
| MDMX | MDM ^T 分解された実対称行列の連立 1 次方程式 |
| 最小二乗解 | |
| ASVD1 | 実行列の特異値分解(ハウスホルダー法,QR 法) |
| GINV | 実行列の一般逆行列(特異値分解法) |
| LAXL | 実行列の最小二乗解(ハウスホルダー変換) |
| LAXLM | 実行列の最小二乗最小ノルム解(特異値分解法) |
| LAXLR | 実行列の最小二乗解の反復改良 |

B. 固有値固有ベクトル

| サブルーチン名 | 項 目 |
|-----------|---|
| 固有値固有ベクトル | |
| BSEG | 実対称バンド行列の固有値及び固有ベクトル (ルティスハウザー・シュワルツ法,バイセクション法,逆反復法) |
| BSEGJ | 実対称バンド行列の固有値及び固有ベクトル(ジェニングス法) |
| CEIG2 | 複素行列の固有値及び固有ベクトル(QR 法) |
| EIG1 | 実行列の固有値及び固有ベクトル(2 段 QR 法) |
| GBSEG | 実対称バンド行列の一般固有値及び固有ベクトル(ジェニングス法) |
| GSEG2 | 実対称行列の一般固有値及び固有ベクトル(バイセクション法,逆反復法) |
| HEIG2 | エルミート行列の固有値及び固有ベクトル(バイセクション法,逆反復法) |
| SEIG1 | 実対称行列の固有値及び固有ベクトル(QL 法) |
| SEIG2 | 実対称行列の固有値及び固有ベクトル(バイセクション法,逆反復法) |
| TEIG1 | 実対称 3 重対角行列の固有値及び固有ベクトル(QL 法) |
| TEIG2 | 実対称 3 重対角行列の固有値及び固有ベクトル(バイセクション法,逆反復法) |
| 固有値 | |
| BSCT1 | 実対称 3 重対角行列の固有値(バイセクション法) |
| CHSQR | 複素ヘッセンベルグ行列の固有値(QR 法) |
| HSQR | 実ヘッセンベルグ行列の固有値(2 段 QR 法) |
| TRQL | 実対称 3 重対角行列の固有値(QL 法) |
| 固有ベクトル | |
| BSVEC | 実対称バンド行列の固有ベクトル(逆反復法) |
| CHVEC | 複素ヘッセンベルグ行列の固有ベクトル(逆反復法) |
| HVEC | 実ヘッセンベルグ行列の固有ベクトル(逆反復法) |

| その他 | |
|-------|---|
| BLNC | 実行列の平衡化 |
| BTRID | 実対称バンド行列の実対称3重対角行列への変換(ルティスハウザー・シュワルツ法) |
| CBLNC | 複素行列の平衡化 |
| CHBK2 | 複素行列の固有ベクトルへの逆変換 |
| CHES2 | 複素行列の複素ヘッセンベルグ行列への変換(安定化基本相似変換) |
| CNRML | 複素行列の固有ベクトルの正規化 |
| GSBK | 一般形の固有ベクトルへの変換(実対称行列の一般固有値問題) |
| GSCHL | 一般形カラー標準形への変換(実対称行列の一般固有値問題) |
| HBK1 | 実行列の固有ベクトルへの逆変換と正規化 |
| HES1 | 実行列の実ヘッセンベルグ行列への変換(ハウスホルダー法) |
| NRML | 実行列の固有ベクトルの正規化 |
| TRBK | 実対称行列の固有ベクトルへの逆変換 |
| TRBKH | エルミート行列の固有ベクトルへの逆変換 |
| TRIDH | エルミート行列の実対称3重対角行列への変換(ハウスホルダー法) |
| TRID1 | 実対称行列の実対称3重対角行列への変換(ハウスホルダー法) |

C. 非線型計算

| サブルーチン名 | 項 目 |
|---------|----------------------------|
| CJART | 複素係数高次代数方程式(ヤラット法) |
| CQDR | 複素係数2次方程式 |
| CTSDM | 複素超越方程式 $f(z)=0$ (マラー法) |
| LOWP | 実係数低次代数方程式(5次以下) |
| NOLBR | 連立非線型方程式(プレント法) |
| RJETR | 実係数高次代数方程式(ジェンキンス・トラウブの方法) |
| RQDR | 実係数2次方程式 |
| TSDM | 実超越方程式 $f(x)=0$ (マラー法) |
| TSD1 | 実超越方程式 $f(x)=0$ (プレント法) |

D. 極値問題

| サブルーチン名 | 項 目 |
|---------|----------------------------|
| LMINF | 1変数関数の極小化(微係数不要,2次補間法) |
| LMING | 1変数関数の極小化(微係数要,3次補間法) |
| LPRS1 | 線形計画問題(改訂シンプレックス法) |
| MINF1 | 多変数関数の極小化(微係数不要,改訂準ニュートン法) |
| MING1 | 多変数関数の極小化(微係数要,準ニュートン法) |
| NLPG1 | 非線形計画問題(微係数要,パウエル法) |
| NOLF1 | 関数二乗和の極小化(微係数不要,改訂マルカート法) |
| NOLG1 | 関数二乗和の極小化(微係数要,改訂マルカート法) |

E. 補間・近似

| サブルーチン名 | 項 目 |
|---------|---------------------|
| 補間 | |
| AKHER | エイトケン・エルミート補間 |
| AKLAG | エイトケン・ラグランジュ補間 |
| AKMID | 2次元準エルミート補間式による補間 |
| AKMIN | 準エルミート補間式 |
| BICD1 | B-spline2次元補間式(I-I) |

| | |
|-------|-------------------------------------|
| BICD3 | B-spline2 次元補間式(III-III) |
| BIC1 | B-spline 補間式(I) |
| BIC2 | B-spline 補間式(II) |
| BIC3 | B-spline 補間式(III) |
| BIC4 | B-spline 補間式(IV) |
| BIFD1 | B-spline2 次元補間式(I-I)による補間 |
| BIFD3 | B-spline2 次元補間式(III-III)による補間 |
| BIF1 | B-spline 補間式(I)による補間 |
| BIF2 | B-spline 補間式(II)による補間 |
| BIF3 | B-spline 補間式(III)による補間 |
| BIF4 | B-spline 補間式(IV)による補間 |
| INSPL | 3次 spline 補間式 |
| SPLV | 3次 spline 補間式による補間 |
| 近似 | |
| LESQ1 | 最小二乗近似多項式 |
| 平滑化 | |
| BSC1 | B-spline 平滑化式(固定節点) |
| BSC2 | B-spline 平滑化式(節点追加方式) |
| BSFD1 | B-spline2 次元平滑化式による平滑化 |
| BSFD2 | B-spline2 次元平滑化式(節点追加方式) |
| BSF1 | B-spline 平滑化式による平滑化 |
| SMLE1 | 最小二乗近似多項式による平滑化(等間隔離散点) |
| SMLE2 | 最小二乗近似多項式による平滑化(不等間隔離散点) |
| 級数 | |
| ECHEB | チェビシェフ級数の求和 |
| ECOSP | cosine 級数の求和 |
| ESINP | sine 級数の求和 |
| FCHEB | 実関数のチェビシェフ級数展開(関数入力,高速 cosine 変換) |
| FCOSF | 偶関数の cosine 級数展開(関数入力,高速 cosine 変換) |
| FSINF | 奇関数の sine 級数展開(関数入力,高速 sine 変換) |
| GCHEB | チェビシェフ級数の導関数 |
| ICHEB | チェビシェフ級数の不定積分 |

F. 変換

| サブルーチン名 | 項 目 |
|---------|------------------------------|
| CFT | 多次元離散型複素フーリエ変換(8,2 基底 FFT) |
| CFTM | 多次元離散型複素フーリエ変換(混合基底 FFT) |
| CFTN | 離散型複素フーリエ変換(8,2 基底 FFT,逆順出力) |
| CFTR | 離散型複素フーリエ変換(8,2 基底 FFT,逆順入力) |
| FCOSM | 離散型 cosine 変換(中点公式,2 基底 FFT) |
| FCOST | 離散型 cosine 変換(台形公式,2 基底 FFT) |
| FSINM | 離散型 sine 変換(中点公式,2 基底 FFT) |
| FSINT | 離散型 sine 変換(台形公式,2 基底 FFT) |
| HRWIZ | Hurwitz 多項式の判定 |
| LAPS1 | ラプラス変換(複素右半平面で正則な有理関数) |
| LAPS2 | ラプラス変換(一般の有理関数) |
| PNR | ビット逆転によるデータの置換 |
| RFT | 離散型実フーリエ変換 |

G. 数値微積分

| サブルーチン名 | 項 目 |
|---------|--------------------------------------|
| 数値微分 | |
| BIFD1 | B-spline2次元補間式(I-I)による補間 |
| BIFD3 | B-spline2次元補間式(III-III)による補間 |
| BIF1 | B-spline補間式(I)による補間 |
| BIF2 | B-spline補間式(II)による補間 |
| BIF3 | B-spline補間式(III)による補間 |
| BIF4 | B-spline補間式(IV)による補間 |
| BSFD1 | 2次元数値微分(不等間隔格子点入力,B-spline2次元平滑化式) |
| BSF1 | 数値微分(不等間隔離散点入力,B-spline平滑化式) |
| GCHEB | チェビシエフ級数の導関数 |
| SPLV | 数値微分(不等間隔離散点入力,3次spline補間式) |
| 数値積分 | |
| AQC8 | 1次元有限区間積分(関数入力,クレンショウ・カーチス型積分法) |
| AQE | 1次元有限区間積分(関数入力,二重指数関数型積分公式) |
| AQEH | 1次元半無限区間積分(関数入力,二重指数関数型積分公式) |
| AQEI | 1次元全無限区間積分(関数入力,二重指数関数型積分公式) |
| AQMC8 | 多次元有多限領域積分(関数入力,クレンショウ・カーチス型積分法) |
| AQME | 多次元積分(関数入力,二重指数関数型積分公式) |
| AQN9 | 1次元有限区間積分(関数入力,適応型ニュートン・コーツ9点則) |
| BIFD1 | 2次元有限領域積分(不等間隔格子点入力,B-spline2次元補間式) |
| BIFD3 | 2次元有限領域積分(不等間隔格子点入力,B-spline2次元補間式) |
| BIF1 | 1次元有限区間積分(不等間隔離散点入力,B-spline補間式) |
| BIF2 | 1次元有限区間積分(不等間隔離散点入力,B-spline補間式) |
| BIF3 | 1次元有限区間積分(不等間隔離散点入力,B-spline補間式) |
| BIF4 | 1次元有限区間積分(不等間隔離散点入力,B-spline補間式) |
| BSFD1 | 2次元有限領域積分(不等間隔格子点入力,B-spline2次元平滑化式) |
| BSF1 | 1次元有限区間積分(不等間隔離散点入力,B-spline平滑化式) |
| SIMP1 | 1次元有限区間積分(等間隔離散点入力,シンプソン則) |
| SIMP2 | 1次元有限区間積分(関数入力,適応型シンプソン則) |
| TRAP | 1次元有限区間積分(不等間隔離散点入力,台形則) |

H. 微分方程式

| サブルーチン名 | 項 目 |
|---------|----------------------------|
| HAMNG | 連立1階常微分方程式(ハミング法) |
| ODAM | 連立1階常微分方程式(アダムス法) |
| ODGE | ステイフ連立1階常微分方程式(ギア法) |
| ODRK1 | 連立1階常微分方程式(ルンゲ・クッタ・ヴァーナー法) |
| RKG | 連立1階常微分方程式(ルンゲ・クッタ・ギル法) |

I. 特殊関数

| サブルーチン名 | 項 目 |
|---------|---------------------------|
| BIO | 第1種0次変形ベッセル関数 $I_0(x)$ |
| BI1 | 第1種1次変形ベッセル関数 $I_1(x)$ |
| BIN | 第1種整数次変形ベッセル関数 $I_n(x)$ |
| BIR | 第1種実数次変形ベッセル関数 $I_\nu(x)$ |
| BJ0 | 第1種0次ベッセル関数 $J_0(x)$ |
| BJ1 | 第1種1次ベッセル関数 $J_1(x)$ |

| | |
|-------|-------------------------------|
| BJN | 第1種整数次ベッセル関数 $J_n(x)$ |
| BJR | 第1種実数次ベッセル関数 $J_\nu(x)$ |
| BK0 | 第2種0次変形ベッセル関数 $K_0(x)$ |
| BK1 | 第2種1次変形ベッセル関数 $K_1(x)$ |
| BKN | 第2種整数次変形ベッセル関数 $K_n(x)$ |
| BKR | 第2種実数次変形ベッセル関数 $K_\nu(x)$ |
| BYN | 第2種整数次ベッセル関数 $Y_n(x)$ |
| BYR | 第2種実数次ベッセル関数 $Y_\nu(x)$ |
| BY0 | 第2種0次ベッセル関数 $Y_0(x)$ |
| BY1 | 第2種1次ベッセル関数 $Y_1(x)$ |
| CBIN | 複素変数第1種整数次変形ベッセル関数 $I_n(z)$ |
| CBJN | 複素変数第1種整数次ベッセル関数 $J_n(z)$ |
| CBJR | 複素変数第1種実数次変形ベッセル関数 $J_\nu(z)$ |
| CBKN | 複素変数第2種整数次変形ベッセル関数 $K_n(z)$ |
| CBYN | 複素変数第2種整数次ベッセル関数 $Y_n(z)$ |
| CELI | 第1種完全楕円積分 $K(x)$ |
| CELI2 | 第1種完全楕円積分 $E(x)$ |
| CFRI | 余弦フレネル積分 $C(x)$ |
| COSI | 余弦積分 $Si(x)$ |
| EXPI | 指数積分 $Ei(x)$, $\bar{E}i(x)$ |
| IGAM1 | 第1種不完全ガンマ関数 $\gamma(\nu, x)$ |
| IGAM2 | 第2種不完全ガンマ関数 $\Gamma(\nu, x)$ |
| IERF | 逆誤差関数 $\text{erf}^{-1}(x)$ |
| IERFC | 逆余誤差関数 $\text{erfc}^{-1}(x)$ |
| INDF | 逆正規分布関数 $\phi^{-1}(x)$ |
| INDFC | 逆余正規分布関数 $\phi^{-1}(x)$ |
| NDF | 正規分布関数 $\phi(x)$ |
| NDFC | 余正規分布関数 $\phi(x)$ |
| SFRI | 正弦フレネル積分 $S(x)$ |
| SINI | 正弦積分 $Si(x)$ |

J. 擬似乱数

| サブルーチン名 | 項 目 |
|---------|---------------------|
| RANB2 | 二項乱数の生成 |
| RANE2 | 指数乱数の生成 |
| RANN1 | 正規乱数の生成(高速型) |
| RANN2 | 正規乱数の生成 |
| RANP2 | ポアソン乱数の生成 |
| RANU2 | 一様乱数(0,1)の生成 |
| RANU3 | 一様乱数(シャフル型) |
| RATF1 | 一様乱数(0,1)の頻度テスト |
| RATR1 | 一様乱数(0,1)の上昇・下降連テスト |

(3) 富士通提供 SSL II 拡張機能(ベクトル計算機用)(使用法は文献 (3) を参照)

A. 線型計算

| サブルーチン名 | 項 目 |
|---------|--|
| VLDLX | LDL ^T 分解された正値対称行列の連立1次方程式 |
| VLSX | 正値対称行列の連立1次方程式 (変形コレスキー法) |
| VLTX | 実3項行列の連立1次方程式 (サイクリック・リダクション法) |
| VLTX1 | 定数型実3項行列の連立1次方程式 (ディリクレ型、サイクリック・リダクション法) |
| VLTX2 | 定数型実3項行列の連立1次方程式 (ノイマン型、サイクリック・リダクション法) |
| VLTX3 | 定数型実3項行列の連立1次方程式 (周期型、サイクリック・リダクション法) |
| VSLDL | 正値対称行列のLDL ^T 分解 |

B. 固有値固有ベクトル

| サブルーチン名 | 項 目 |
|---------|--------------------------------------|
| VGSG2 | 実対称行列の一般固有値固有ベクトル (並列バイセクション法, 逆反復法) |
| VSEG2 | 実対称行列の固有値固有ベクトル (並列バイセクション法, 逆反復法) |

C. フーリエ変換

| サブルーチン名 | 項 目 |
|---------|-----------------------------|
| VCFT1 | 離散型複素フーリエ変換 (性能優先型、2基底FFT) |
| VCFT2 | 離散型複素フーリエ変換 (メモリ節約型、2基底FFT) |
| VCOS1 | 離散型 cosine 変換 (2基底FFT) |
| VRFT1 | 離散型実フーリエ変換 (性能優先型、2基底FFT) |
| VRFT2 | 離散型実フーリエ変換 (メモリ節約型、2基底FFT) |
| VSIN1 | 離散型 sine 変換 (2基底FFT) |

(4) 富士通提供 SSL II 拡張機能 II (使用法は文献 (4) を参照)

A. 線型計算

| サブルーチン名 | 項 目 |
|---------|--|
| VLSBX | 正値対称バンド行列の連立1次方程式 (変形コレスキー分解) |
| VBLDL | 正値対称バンド行列のLDL ^T (変形コレスキー分解) |
| VBLDX | LDL ^T 分解された正値対称バンド行列の連立1次方程式 |
| VLBX | 実バンド行列の連立1次方程式 (ガウスの消去法) |
| VBLU | 実バンド行列のLU分解 (ガウスの消去法) |
| VBLUX | LU分解された実バンド行列の連立1次方程式 |
| VLDIV | LDL ^T 分解された正値対称行列の逆行列 |
| VLTQR | 実3重対角行列の連立1次方程式 (QR分解) |
| VBCSD | 非対称または不定値のスパース実行列の連立1次方程式 (BICGSTAB()法、対角形式格納法) |
| VBCSE | 非対称または不定値のスパース実行列の連立1次方程式 (BICGSTAB()法、ELLPACK形式格納法) |
| VCGD | 正値対称スパース行列の連立1次方程式 (前処理付きCG法、対角形式格納法) |
| VCGE | 正値対称スパース行列の連立1次方程式 (前処理付きCG法、ELLPACK形式格納法) |
| VCRD | 非対称または不定値のスパース実行列の連立1次方程式 (MGCR法、対角形式格納法) |
| VCRE | 非対称または不定値のスパース実行列の連立1次方程式 (MGCR法、ELLPACK形式格納法) |
| VQMRD | 非対称または不定値のスパース実行列の連立1次方程式 (QMR法、対角形式格納法) |
| VQMRE | 非対称または不定値のスパース実行列の連立1次方程式 (QMR法、ELLPACK形式格納法) |
| VTFQD | 非対称または不定値のスパース実行列の連立1次方程式 (TFQMR法、対角形式格納法) |

| | |
|-------|--|
| VTFQE | 非対称または不定値のスパース実行列の連立1次方程式 (TFQMR 法, ELLPACK 形式格納法) |
| VMBV | 実バンド行列と実ベクトルの積 |
| VMVSD | スパース実行列と実ベクトルの積 (対角形式格納法) |
| VMVSE | スパース実行列と実ベクトルの積 (ELLPACK 形式格納法) |

B. 固有値・固有ベクトル

| サブルーチン名 | 項 目 |
|---------|---|
| VHEVP | エルミート行列の固有値・固有ベクトル |
| VLAND | 実対称スパース行列の固有値・固有ベクトル (Lanczos 法, 対角形式格納法) |
| VSEVP | 実対称行列の固有値・固有ベクトル |
| VTDEV | 実3重対角行列の固有値・固有ベクトル |

C. 変換

| サブルーチン名 | 項 目 |
|---------|----------------------------------|
| VCPF3 | 3次元素因子離散型複素フーリエ変換 |
| VMCFT | 1次元、多重、多次元離散型複素フーリエ変換 (混合基底) |
| VMRFT | 多重、多次元離散型実フーリエ変換 (2, 3および5の混合基底) |
| VRPF3 | 3次元素因子離散型実フーリエ変換 |
| VSRFT | 1次元、多重離散型実フーリエ変換 (2, 3および5の混合基底) |
| VWFLT | ウェーブレットフィルターの生成 |
| V1DWT | 1次元ウェーブレット変換 |
| V2DWT | 2次元ウェーブレット変換 |

D. 乱数

| サブルーチン名 | 項 目 |
|---------|--------------------------|
| DVRAN3 | 正規乱数の生成 (倍精度) |
| DVRAN4 | 正規乱数の生成 (倍精度, Wallace 法) |
| DVRAU4 | 一様乱数 [0, 1) の生成 (倍精度) |

(5) 富士通提供 SSL II/VPP 機能(使用法は文献 (5) を参照)

A. 行列演算

| サブルーチン名 | 項 目 |
|----------|---------------------------------|
| DP_VMGGM | 行列の積 (実行列) |
| DP_VMVSD | 実スパース行列と実ベクトルの積 (対角形式格納法) |
| DP_VMVSE | 実スパース行列と実ベクトルの積 (ELLPACK 形式格納法) |

B. 連立1次方程式 (直接法)

| サブルーチン名 | 項 目 |
|----------|---|
| DP_VLAX | 実行列の連立1次方程式 (ブロック化されたLU分解法) |
| DP_VALU | 実行列のLU分解 (ブロック化されたLU分解法) |
| DP_VLUX | LU分解された実行列の連立1次方程式 |
| DP_VLSX | 正値対称行列の連立1次方程式 (ブロック化された変形コレスキー分解法) |
| DP_VSLDL | 正値対称行列のLDL ^T 分解 (ブロック化された変形コレスキー分解法) |
| DP_VLDLX | LDL ^T 分解された正値対称行列の連立1次方程式 |
| DP_VLBX | 実バンド行列の連立1次方程式 (ガウスの消去法) |
| DP_VBLU | 実バンド行列のLU分解 (ガウスの消去法) |
| DP_VBLUX | LU分解された実バンド行列の連立1次方程式 |
| DP_VLSBX | 正値対称バンド行列の連立1次方程式 (変形コレスキー分解) |

| | |
|----------|--|
| DP_VBLDL | 正値対称バンド行列の LDL^T 分解 (変形コレスキー分解) |
| DP_VBLDX | LDL^T 分解された正値対称バンド行列の連立1次方程式 (変形コレスキー分解) |
| DP_VLCX | 複素行列の連立1次方程式 (ブロック化されたLU分解法) |
| DP_VCLU | 複素行列のLU分解 (ブロック化されたLU分解法) |
| DP_VCLUX | LU分解された複素行列の連立1次方程式 |

C. 連立1次方程式 (反復法)

| サブルーチン名 | 項 目 |
|-----------|---|
| DP_VAMLID | スパースなM・行列の連立1次方程式 (代数的マルチレベル反復法 [AMLI法]、対角形式格納法) |
| DP_VBCSD | 非対称または不定値のスパース行列の連立1次方程式 (BICGSTAB(l)法、対角形式格納法) |
| DP_VBCSE | 非対称または不定値のスパース行列の連立1次方程式 (BICGSTAB(l)法、ELLPACK 形式格納法) |
| DP_VCRD | 非対称または不定値のスパース行列の連立1次方程式 (MGCR 法、対角形式格納法) |
| DP_VCRE | 非対称または不定値のスパース行列の連立1次方程式 (MGCR 法、ELLPACK 形式格納法) |
| DP_VCGD | 正値対称スパース行列の連立1次方程式 (前処理付きCG法、対角形式格納法) |
| DP_VCGE | 正値対称スパース行列の連立1次方程式 (前処理付きCG法、ELLPACK 形式格納法) |
| DP_VTFQD | 非対称または不定値のスパース実行列の連立1次方程式 (TFQMR 法、対角形式格納法) |
| DP_VTFQE | 非対称または不定値のスパース実行列の連立1次方程式 (TFQMR 法、ELLPACK 形式格納法) |
| DP_VQMRD | 非対称または不定値のスパース実行列の連立1次方程式 (QMR 法、対角形式格納法) |
| DP_VQMRE | 非対称または不定値のスパース実行列の連立1次方程式 (QMR 法、ELLPACK 形式格納法) |

D. 偏微分方程式の離散化

| サブルーチン名 | 項 目 |
|-----------|---|
| DP_VPDE1D | 1次元2階偏微分方程式の有限差分法による離散化によるスパース行列の連立1次方程式の生成 |
| DP_VPDE2D | 2次元2階偏微分方程式の有限差分法による離散化によるスパース行列の連立1次方程式の生成 |
| DP_VPDE3D | 3次元2階偏微分方程式の有限差分法による離散化によるスパース行列の連立1次方程式の生成 |

E. 逆行列

| サブルーチン名 | 項 目 |
|----------|-----------------------------------|
| DP_VMINV | 実行列の逆行列 (ブロック化された Gauss-Jordan 法) |

F. 特異値分解

| サブルーチン名 | 項 目 |
|---------|--------------------------------|
| DP_VSVD | 実行列の特異値分解 (One sided Jacobi 法) |

G. 線形計算

| サブルーチン名 | 項 目 |
|---------|---------------------|
| DP_VLSQ | 最小二乗解 (修正グラムシュミット法) |

H. 固有値問題

| サブルーチン名 | 項 目 |
|-----------|--|
| DP_VSEVPH | 実対称行列の固有値・固有ベクトル (三重対角比、マルチセクション法、逆反復法) |
| DP_VSEVP | 実対称行列の固有値・固有ベクトル (One sided Jacobi 法) |
| DP_VHEVP | エルミート行列の固有値・固有ベクトル |
| DP_VLAND | 実対称スパース行列の固有値・固有ベクトル (LANCZOS 法、対角形式格納法) |
| DP_VTDEVC | 実3重対角行列の固有値・固有ベクトル |
| DP_VGEVP | 実対称行列の一般化固有値問題 (固有値および固有ベクトル) (One sided Jacobi 法) |
| DP_VGEVPH | 実対称行列の一般化固有値問題 (固有値および固有ベクトル) (三重対角化、マルチセクション法、逆反復法) |

I. フーリエ変換

| サブルーチン名 | 項 目 |
|-----------|----------------------------------|
| DP_V1DCFT | 1次元離散型複素フーリエ変換 (2, 3 及び 5 の混合基底) |
| DP_V2DCFT | 2次元離散型複素フーリエ変換 (2, 3 及び 5 の混合基底) |
| DP_V3DCFT | 3次元離散型複素フーリエ変換 (2, 3 及び 5 の混合基底) |
| DP_V1DRFT | 1次元離散型実フーリエ変換 (2, 3 及び 5 の混合基底) |
| DP_V1DRCF | 1次元離散型実フーリエ変換 (2, 3 及び 5 の混合基底) |
| DP_V2DRCF | 2次元離散型実フーリエ変換 (2, 3 及び 5 の混合基底) |
| DP_V3DRCF | 3次元離散型実フーリエ変換 (2, 3 及び 5 の混合基底) |

J. 乱数

| サブルーチン名 | 項 目 |
|-----------|---------------------|
| DP_VRANU4 | 一様乱数 [0, 1) の生成 |
| DP_VRANN3 | 正規乱数の生成 |
| DP_VRANN4 | 正規乱数の生成 (Wallace 法) |

K. 補助ルーチン

| サブルーチン名 | 項 目 |
|---------|--------------------------|
| DMACH | 丸め誤差の単位 (unit round off) |

(6) 富士通提供 LAPACK ドライバルーチン(使用法は文献 (6,7,9,10) を参照)

(6.1) LAPACK ドライバルーチン

A. 連立一次方程式

| サブルーチン名 | 行列の型と格納形式 | ド ラ イ バ |
|----------------------------------|---------------------|---------|
| SGESV,DGESV,CGESV,ZGESV | 一般行列 | 単純 |
| SGESVX,DGESVX,CGESVX,ZGESVX | ” | エキスパート |
| SGBSV,DGBSV,CGBSV,ZGBSV | 一般帯行列 | 単純 |
| SGBSVX,DGBSVX,CGBSVX,ZGBSVX | ” | エキスパート |
| SGTTSV,DGTTSV,CGTTSV,ZGTTSV | 一般三重対角行列 | 単純 |
| SGTTSVX,DGTTSVX,CGTTSVX,ZGTTSVX | ” | エキスパート |
| SPOSV,DPOSV,CPOSV,ZPOSV | 対称/エルミート正定値行列 | 単純 |
| SPOSVX,DPOSVX,CPOSVX,ZPOSVX | ” | エキスパート |
| SPPSV,DPSPV,CPSPV,ZPPSV | 対称/エルミート正定値 (圧縮形式) | 単純 |
| SPPSVX,DPSPVX,CPSPVX,ZPPSVX | ” | エキスパート |
| SPBSV,DPBSV,CPBSV,ZPBSV | 対称/エルミート正定値列 | 単純 |
| SPBSVX,DPBSVX,CPBSVX,ZPBSVX | ” | エキスパート |
| SPTTSV,DPSTTSV,CPTTSV,ZPTTSV | 対称/エルミート正定値三重対角行列 | 単純 |
| SPTTSVX,DPSTTSVX,CPTTSVX,ZPTTSVX | ” | エキスパート |
| SSYSV,DSYSV,CHESV,ZHESV | 対称/エルミート非正定値行列 | 単純 |
| SSYSVX,DSYSVX,CHESVX,ZHESVX | ” | エキスパート |
| CSYSV,ZSYSV | 複素対称行列 | 単純 |
| CSYSVX,ZSYSVX | ” | エキスパート |
| SSPSV,DSPSV,CHPSV,ZHPSV | 対称/エルミート非正定値 (圧縮形式) | 単純 |
| SPPSVX,DSPPSVX,CHPSVX,ZHPSVX | ” | エキスパート |
| CSPSV,ZSPSV | 複素対称行列 (圧縮形式) | 単純 |
| CSPSVX,ZSPSVX | ” | エキスパート |

B. 線形最小二乗問題

| サブルーチン名 | 演 算 |
|---|--|
| SGELS,DGELS,CGELS,ZGELS SGELSX,DGELSX,CGELSX,ZGELSX SGELSS,DGELSS,CGELSS,ZGELSS | OR や LQ 分解を使って線形最小二乗問題を解く 完全直交分解を使って線形最小二乗問題を解く 特異値分解を使って線形最小二乗問題を解く |

C. 一般化線形最小二乗問題

| サブルーチン名 | 演 算 |
|--|---|
| SGGLSE,DGGLSE,CGGLSE,ZGGLSE SGGGLM,DGGGLM,CGGGLM,ZGGGLM | 一般化 RQ 分解を用いて線形等式制約最小二乗問題を解く 一般化 QR 分解を用いて一般線形モデル問題を解く |

D. 標準固有値問題と特異値問題

| サブルーチン名 | 問題の型 | 機 能 と 格 納 形 式 |
|--|--------|---|
| SSYEV,DSYEV,CHEEV,ZHEEV SSYEV,DSYEV,DSYEV,DSYEV,CHEEV,ZHEEV SSYEV,DSYEV,DSYEV,DSYEV,CHEEV,ZHEEV SSPEV,DSPEV,CHPEV,ZHPEV SSPEV,DSPEV,DSPEV,DSPEV,CHPEV,ZHPEV SSPEV,DSPEV,DSPEV,DSPEV,CHPEV,ZHPEV SSBEV,DSBEV,CHBEV,ZHBEV SSBEV,DSBEV,DSBEV,DSBEV,CHBEV,ZHBEV SSBEV,DSBEV,DSBEV,DSBEV,CHBEV,ZHBEV SSTEVD,DSTEVD SSTEVD,DSTEVD SSTEVD,DSTEVD | 対称固有値 | 単純ドライバ divide and conquer ドライバ エキスパートドライバ 単純ドライバ(圧縮型) divide and conquer(圧縮型) エキスパートドライバ (圧縮型) 単純ドライバ (帯行列) divide and conquer (帯行列) エキスパートドライバ (帯行列) 単純ドライバ(三重対角) divide and conquer(三重対角) エキスパートドライバ(三重対角) |
| SGEES,DGEES,CGEES,ZGEES SGEES,DGEES,DSGEES,DSGEES,CGEES,ZGEES SGEEV,DGEEV,CGEEV,ZGEEV SGEEV,DGEEV,DSGEEV,DSGEEV,CGEEV,ZGEEV | 非対称固有値 | 単純ドライバ (Schur 分解) エキスパートドライバ (Schur 分解) 単純ドライバ (固有値/ベクトル) エキスパート (固有値/ベクトル) |
| SGESVD,DGESVD,CGESVD,ZGESVD | 特異値 | 特異値/ベクトル |

E. 一般化固有値問題

| サブルーチン名 | 問題の型 | 機 能 と 格 納 形 式 |
|---|----------|--|
| SSYGV,DSYGV,CHEGV,ZHEGV SSPGV,DSPGV,CHPGV,ZHPGV SSBGV,DSBGV,CHBGV,ZHBGV | 対称正定値行列 | 単純ドライバ 単純ドライバ(圧縮形式) 単純ドライバ (帯行列) |
| SGEGS,DGEGS,CGEGS,ZGEGS SGEGV,DGEGV,CGEGV,ZGEGV | 非対称行列 | Schur 分解用単純ドライバ 固有値/ベクトル用単純ドライバ |
| SGGSVD,DGGSV,CGGSVD,ZGGSV | 一般化特異値分解 | 特異値/ベクトル |

(6.2) LAPACK 計算ルーチン

A. 連立一次方程式

| サブルーチン名 | 行列の型と格納方式 | 演算 |
|---|-----------------------|--|
| SGETRF,DGETRF,CGETRF,ZGETRF SGETRS,DGETRS,CGETRS,ZGETRS SGECON,DGECON,CGECON,ZGECON SGERFS,DGERFS,CGERFS,ZGERFS SGETRI,DGETRI,CGETRI,ZGETRI SGEEQU,DGEEQU,CGEEQU,ZGEEQU | 一般行列 | 分解 分解を使って解く 条件数の推定 解の誤差限界 分解後の逆行列作成 均衡化 |
| SGBTRF,DGBTRF,CGBTRF,ZGBTRF SGBTRS,DGBTRS,CGBTRS,ZGBTRS SGBCON,DGBCON,CGBCON,ZGBCON SGBRFS,DGBRFS,CGBRFS,ZGBRFS SGBEQU,DGBEQU,CGBEQU,XGBEQU | 一般帯行列 | 分解 分解を使って解く 条件数の推定 解の誤差限界 均衡化 |
| SGTTRF,DGTTRF,CGTTRF,ZGTTRF SGTTRS,DGTTRS,CGTTRS,ZGTTRS SGTCON,DGTCON,CGTCON,ZGTCON SGTRFS,DGTRFS,CGTRFS,ZGTRFS | 一般三重対角行列 | 分解 分解を使って解く 条件数の推定 解の誤差限界 |
| SPOTRF,DPOTRF,CPOTRF,ZPOTRF SPOTRS,DPOTRS,CPOTRS,ZPOTRS SPOCON,DPOCON,CPOCON,ZPOCON SPORFS,DPORFS,CPORFS,ZPORFS SPOTRI,DPOTRI,CPOTRI,ZPOTRI SPOEQU,DPOEQU,CPOEQU,ZPOEQU | 対称/エルミート正定値 | 分解 分解を使って解く 条件数の推定 解の誤差限界 分解後の逆行列作成 均衡化 |
| SPPTRF,DPPTRF,CPPTRF,ZPPTRF SPPTRS,DPPTRS,CPPTRS,ZPPTRS SPPCON,DPPCON,CPPCON,ZPPCON SPPRFS,DPPRFS,CPPRFS,ZPPRFS SPPTRI,DPPTRI,CPPTRI,ZPPTRI SPPEQU,DPPPEQU,CPPEQU,ZPPEQU | 対称/エルミート正定値 (圧縮形式) | 分解 分解を使って解く 条件数の推定 解の誤差限界 分解後の逆行列作成 均衡化 |
| SPBTRF,DPBTRF,CPBTRF,ZPBTRF SPBTRS,DPBTRS,CPBTRS,ZPBTRS SPBCON,DPBCON,CPBCON,ZPBCON SPBRFS,DPBRFS,CPBRFS,ZPBRFS SPBEQU,DPBEQU,CPBEQU,ZPBEQU | 対称/エルミート正定値 帯行列 | 分解 分解を使って解く 条件数の推定 解の誤差限界 均衡化 |
| SPTRF,DPTRF,CPTRF,ZPTRF SPTRS,DPTTRS,CPTRS,ZPTRS SPTCON,DPTCON,CPTCON,ZPTCON SPTRFS,DPTRFS,CPTRFS,ZPTRFS | 対称/エルミート正定値 三重対角 | 分解 分解を使って解く 条件数の推定 解の誤差限界 |
| SSYTRF,DSYTRF,CHETRF,ZHETRF SSYTRS,DSYTRS,CHETRS,ZHETRS SSYCON,DSYCON,CHECON,ZHECON SSYRFS,DSYRFS,CHERFS,ZHERFS SSYTRI,DSYTRI,CHETRI,ZHETRI | 対称/エルミート非定値 | 分解 分解を使って解く 条件数の推定 解の誤差限界 分解後の逆行列作成 |

| | | |
|---|-----------------------|---|
| CSYTRF,ZSYTRF CSYTRS,ZSYTRS CSYCON,ZSYCON CSYRFS,ZSTRFS CSYTRI,ZSYTRI | 複素対称行列 | 分解 分解を使って解く 条件数の推定 解の誤差限界 分解後の逆行列作成 |
| SSPTRF,DSPTRF,CHPTRF,ZHPTRF SSPTRS,DSPTRS,CHPTRS,ZHPTRS SSPCON,DSPCON,CHPCON,ZHPCON SSPRFS,DSPRFS,CHPRFS,ZHPRFS SSPTRI,DSPTRI,CHPTRI,ZHPTRI | 対称/エルミート非定値 (圧縮形式) | 分解 分解を使って解く 条件数の推定 解の誤差限界 分解後の逆行列作成 |
| CSPTRF,ZSPTRF CSPTRS,ZSPTRS CSPCON,ZSPCON CSPRFS,ZSPRFS CSPTRI,ZSPTRI | 複素対称行列 (圧縮形式) | 分解 分解を使って解く 条件数の推定 解の誤差限界 分解後の逆行列作成 |
| STRTRS,DTRTRS,CTRTRS,ZTRTRS STRCON,DTRCON,CTRCON,ZTRCON STRRFS,DTRRFS,CTRRFS,ZTRRFS STRTRI,DTRTRI,CTRTRI,ZTRTRI | 三角行列 | 解く 条件数の推定 解の誤差限界 逆行列作成 |
| STPTRS,DTPTRS,CTPTRS,ZTPTRS STPCON,DTPCON,CTPCON,ZTPCON STPRFS,DTPRFS,CTPRFS,ZTPRFS STPTRI,DTPTRI,CTPTRI,ZTPTRI | 三角行列 (圧縮形式) | 解く 条件数の推定 解の誤差限界 逆行列作成 |
| STBTRS,DTBTRS,CTBTRS,ZTBTRS STBCON,DTBCON,CTBCON,ZTBCON STBRFS,DTBRFS,CTBRFS,ZTBRFS | 三角帯行列 | 解く 条件数の推定 解の誤差限界 |

B. 直交分解

| サブルーチン名 | 分解と行列の型 | 演算 |
|--|------------|---|
| SGEQPF,DGEQPE,CGEQPF,ZGEQPF SGEQRF,DGEQRF,CGEQRF,ZGEQRF SORGQR,DORGQR,CUNGQR,ZUNGQR SORMQR,DORMQR,CUNMQR,ZUNMQR | QR 分解、一般行列 | 軸選択つき分解 軸選択なし分解 Q の作成 Q による行列の乗算 |
| SGELQF,DHELQF,CGELQF,ZGELQF SORGLQ,DORGLQ,CUNGLQ,ZUNGLQ SORMLQ,DORMLR,CUNMLQ,ZUNMLR | LQ 分解、一般行列 | 軸選択なし分解 Q の作成 Q による行列の乗算 |
| SGEQLF,DGEQLF,CGEQLF,ZGEQLF SORGQL,DORGQL,CUNGQL,ZUNGQL SORMQL,DORMQL,CUNMQL,ZUNMQL | QL 分解、一般行列 | 軸選択なし分解 Q の作成 Q による行列の乗算 |
| SGERQF,DGERQF,CGERQF,ZGERQF SORGRQ,DORGRQ,CUNGRQ,ZUNGRQ SORMRQ,DORMRQ,CUNMRQ,ZUNMRQ | RQ 分解、一般行列 | 軸選択なし分解 Q の作成 Q による行列の乗算 |
| STZRQF,DTZRQF,CTZRQF,ZTZRQF | RQ 分解、台形行列 | 軸選択なし分解 |

C. 対称固有値

| サブルーチン名 | 行列の型と格納形式 | 演算 |
|-----------------------------|------------------|--------|
| SSYTRD,DSYTRD,CHETRD,ZHETRD | 密対称行列 (またはエルミート) | 三重対角変換 |
| SSPTRD,DSPTRD,CHPTRD,ZHPTRD | 圧縮型対称 (またはエルミート) | 三重対角変換 |
| SSBTRD,DSBTRD,CHBTRD,ZHBTRD | 帯対称行列 (またはエルミート) | 三重対角変換 |

| | | |
|---|---------------|--|
| SORGTR,DORGTR,CUNGTR,ZUNGTR SORMTR,DORMTR,CUNMTR,ZUNMTR | 直交/ユニタリ | x SYTRD (三重対角化) により変換後の行列作成 x SYTRD (三重対角化) により変換後の行列の乗算 |
| SOPGTR,DOPGTR,CUPGTR,ZUPGTR SOPMTR,DOPMTR,CUPMTR,ZUPMTR | 直交/ユニタリ (圧縮型) | x SPTRD (三重対角化) により変換後の行列作成 x SPTRD (三重対角化) により変換後の行列の乗算 |
| SSTEQR,DSTEQR,CSTEQR,ZSTEQR SSTERF,DSTERF SSTEDC,DSTEDC,CSTEDC,ZSTEDC SSTEBZ,DSTEBZ SSTEIN,DSTEIN,CSTEIN,ZSTEIN | 対称三重対角 | 固有値/ベクトル (QR) root-free QR 経由で固有値だけ 固有値/固有ベクトル divide and conquer 経由 二分法経由で固有値だけ 逆反復法経由で固有ベクトル |
| SPTEQR,DSTEQR,CPTEQR,ZPTEQR | 対称三重対角正定値 | 固有値/固有ベクトル |

D. 非対称固有値問題

| サブルーチン名 | 行列の型と格納形式 | 演算 |
|---|-----------|---|
| SGEHRD,DGEHRD,CGEHRD,ZGEHRD SGBAL,DGBAL,CGBAL,ZGBAL SGBAK,DGBAK,CGBAK,ZGBAK | 一般行列 | ヘッセンベルク変換 均衡化 逆変換 |
| SORGHR,DORGHR,CUNGHR,ZUNGHR SORMHR,DORMHR,CUNMHR,ZUNMHR | 直交/ユニタリ | ヘッセンベルク変換後行列日作成 ヘッセンベルク変換後行列日乗算 |
| SHSEQR,DHSEQR,CHSEQR,ZHSEQR SHSEIN,DHSEIN,CHSEIN,ZHSEIN | ヘッセンベルク | Schur 分解 逆反復法による固有ベクトル |
| STREVC,DSTREVC,CTREVC,ZSTREVC STREXC,DSTREXC,CTREXC,ZSTREXC STRSYL,DSTRSYL,CTRSYL,ZSTRSYL STRSNA,DSTRSNA,CTRNSNA,ZSTRNSNA STRSEN,DSTRSEN,CTRSEN,ZSTRSEN | (準) 三角行列 | 固有ベクトル Schur 分解の並べ替え シルベスタ方程式 固有値/固有ベクトルの条件数 固有値群/固有ベクトル群の条件数 |

E. 特異値分解

| サブルーチン名 | 行列の型と格納形式 | 演算 |
|--|-----------|------------------------------|
| SGBERD,DGBERD,CGBERD,ZGBERD | 一般行列 | 準対角変換 |
| SGBBRD,DGBBRD,CGBBRD,ZGBBRD | 一般帯行列 | 準対角変換 |
| SORGER,DORGBR,CUNGBR,ZUNGBR SORMBR,DORMBR,CUNMBR,ZUNMBR | 直交/ユニタリ | 準対角変換後の行列を作成 準対角変換後の行列を乗算 |
| SBDSQR,DBDSQR,CBDSQR,ZBDSQR | 準対角行列 | 特異値/特異ベクトル |

F. 対称定値一般化固有値問題

| サブルーチン名 | 行列の型と格納形式 | 演算 |
|--|-----------------|-----------------|
| SSYGST,DSYGST,CHEGST,ZHEGST | 対称/エルミート | 変換 |
| SSPGST,DSPGST,CHPGST,ZHPGST | 対称/エルミート (圧縮形式) | 変換 |
| SPBSTF,DPBSTF,CPBSRF,ZPBSTF SSBGST,CHEGST,DSBGST,ZHBGST | 対称/エルミート (帯行列) | 分解コレスキー分解 変換 |

G. 一般化対称固有値問題

| サブルーチン名 | 行列の型と格納形式 | 演算 |
|---|-----------|-------------------------|
| SGGHRD,DGGHRD,CGGHRD,ZGGHRD SGGBAL,DGGBAL,CGGBAL,ZGGBAL SGGBAK,DGGBAK,CGGBAK,ZGGBAK | 一般行列 | ヘッセンベルク変換 均衡化 逆変換 |
| SHGEQZ,DHGEQZ,CHGEQZ,ZHGEQZ | ヘッセンベルク | Schur 分解 |
| STGEVC,DTGEVC,CTGEVC,ZTGEVC | (準) 三角 | 固有ベクトル |

H. 一般化特異値分解

| サブルーチン名 | 演算 |
|--|------------------------------|
| SGGSVP,DGGSVP,CGGSVP,ZGGSVP STGSJA,DTGSJA,CTGSJA,ZTGSJA | A と B の三角縮約 一対の三角行列の GSVD |

(7) 富士通提供 ScaLAPACKドライバルーチン(使用法は文献 (8,9,10) を参照)

(7.1) ScaLAPACK ドライバルーチン

A. 連立1次方程式

| サブルーチン名 | 行列の型と格納形式 | ドライバ |
|--|----------------------------|--------------|
| PSGESV,PDGESV,PCGESV,PZGESV PSGESVX,PDGESVX,PCGESVX,PZGESVX | 一般行列 (partial pivoting) | 単純 エキスパート |
| PSGBSV,PDGBSV,PCGBSV,PZGBSV | 一般バンド行列 (partial pivoting) | 単純 |
| PSDBSV,PDDBSV,PCDBSV,PZDBSV | 一般バンド行列 (no pivoting) | 単純 |
| PSDTSV,PDDBSV,PCDTSV,PZDTSV | 一般バンド行列 (no pivoting) | 単純 |
| PSPOSV,PDPOSV,PCPOSV,PZPOSV PSPOSVX,PDPOSVX,PCPOSVX,PZPOSVX | 対称/Hermite 正定値行列 | 単純 エキスパート |
| PSPBSV,PDPBSV,PCPBSV,PZPBSV | 対称/Hermite 正定値バンド行列 | 単純 |
| PSPTSV,PDPTSV,PCPTSV,PZPTSV | 対称/Hermite 正定値三重対角行列 | 単純 |

B. 線形最小二乗問題

| サブルーチン名 | 機能 |
|-----------------------------|----------------------------|
| PSGELS,PDGELS,PCGELS,PZGELS | QR 分解、LQ 分解を用いて線形最小二乗問題を解く |

C. 標準固有値問題, 特異値分解

| サブルーチン名 | 型 | 機能と格納形式 |
|--|-----|-----------------------|
| PSSYEV,PDSYEV PSSYEVX,PDSYEVX,PCHEEVX,PZHEEVX | 対称 | 単純ドライバ エキスパート・ドライバ |
| PSGESVD,PDGESVD | 特異値 | 特異値分解による特異値/特異ベクトル |

D. 一般化固有値問題

| サブルーチン名 | 機能 |
|---------------------------------|---------------------|
| PSSYGVX,PDSYGVX,PCHEGVX,PZHEGVX | 一般化固有値問題のエキスパートドライバ |

(7.2) ScaLAPACK 計算ルーチン

A. 連立1次方程式

| サブルーチン名 | 行列の型と格納形式 | 演算 |
|--|----------------------------|--|
| PSGETRF,PDGETRF,PCGETRF,PZGETRF PSGETRS,PDGETRS,PCGETRS,PZGETRS PSGECON,PDGECON,PCGECON, PZGECON PSGERFS,PDGERFS,PCGERFS,PZGERFS PSGETRI,PDGETRI,PCGETRI,PZGETRI PSGEEQU,PDGEEQU,PCGEEQU, PZGEEQU | 一般行列 (partial pivoting) | LU 分解 分解を使って求解 条件数を推定する 解の誤差限界を計算する 分解を使って逆行列を求める 方程式を均衡化する |
| PSGBTRF,PDGBTRF,PCGBTRF,PZGBTRF PSGBTRS,PDGBTRS,PCGBTRS,PZGBTRS | 一般バンド行列 (partial pivoting) | LU 分解 分解を使って求解 |
| PSDBTRF,PDDBTRF,PCDBTRF,PZDBTRF PSDBTRS,PDDBTRS,PCDBTRS,PZDBTRS | 一般バンド行列 (no pivoting) | LU 分解 分解を使って求解 |
| PSDTTRF,PDDTTRF,PCDTTRF,PZDTTRF PSDTTRS,PDDTTRS,PCDTTRS,PZDTTRS | 一般三重対角行列 (no pivoting) | LU 分解 分解を使って求解 |
| PSPOTRF,PDPOTRF,PCPOTRF,PZPOTRF PSPOTRS,PDPOTRS,PCPOTRS,PZPOTRS PSPOCON,PDPOCON,PCPOCON,PZPOCON PSPORFS,PDPORFS,PCPORFS,PZPORFS PSPOTRI,PDPOTRI,PCPOTRI,PZPOTRI PSPOEQU,PDPOEQU,PCPOEQU,PZPOEQU | 対称/Hermite 正定値行列 | Cholesky 分解 分解を使って求解 条件数を推定する 解の誤差限界を計算する 分解を使って逆行列を求める 方程式を均衡化する |
| PSPBTRF,PDPBTRF,PCPBTRF,PZPBTRF PSPBTRS,PDPBTRS,PCPBTRS,PZPBTRS | 対称/Hermite 正定値バンド行列 | Cholesky 分解 分解を使って求解 |
| PSPTTRF,PDPTTRF,PCPTTRF,PZPTTRF PSPTTRS,PDPTTRS,PCPTTRS,PZPTTRS | 対称/Hermite 正定値三重対角行列 | LDL 分解 分解を使って求解 |
| PSTRTRS,PDTRTRS,PCTRTRS,PZTRTRS PSTRCON,PDTRCON,PCTRCON,PZTRCON PSTRRFS,PDTRRFS,PCTRRFS,PZTRRFS PSTRTRI,PDTRTRI,PCTRTRI,PZTRTRI | 三角行列 | LU 分解 条件数を推定する 解の誤差限界を計算する 逆行列を求める |

B. 直交分解と線形最小二乗問題

| サブルーチン名 | 行列の型と分解 | 演算 |
|--|------------|---|
| PSGEQPF,PDGEQPF,PCGEQPF,PZGEQPF PSGEQRF,PDGEQRF,PCGEQRF,PZGEQRF PSORGQR,PDORGQR,PCUNGQR, PZUNGQR PSORMQR,PDORMQR,PCUNMQR, PZUNMQR | QR 分解、一般行列 | ピボット選択付き分解 ピボット選択無し分解 Q の作成 Q による行列の乗算 |
| PSGELQF,PDGELQF,PCGELQF,PZGELQF PSORGLQ,PDORGLQ,PCUNGLQ, PZUNGLQ PSORMLQ,PDORMLQ,PCUNMLQ, PZUNMLQ | LQ 分解、一般行列 | ピボット選択無し分解 Q の作成 Q による行列の乗算 |

| | | |
|---|------------|---------------------------------------|
| PSGEQLF,PDGEQLF,PCGEQLF,PZGEQLF PSORGQL,PDORGQL,PCUNGQL, PZUNGQL PSORMQL,PDORMQL,PCUNMQL, PZUNMQL | QL 分解、一般行列 | ピボット選択無し分解 Q の作成 Q による行列の乗算 |
| PSGERQF,PDGERQF,PCGERQF,PZGERQF PSORGRQ,PDORGRQ,PCUNGRQ PZUNGRQ PSORMRQ,PDORMRQ,PCUNMRQ PZUNMRQ | RQ 分解、一般行列 | ピボット選択無し分解 Q の作成 Q による行列の乗算 |
| PSTZRZF,PDTZRZF,PCTZRZF,PZTRZF PSORMRZ,PDORMRZ,PCUNMRZ, PZUNMRZ | RZ 分解、台形行列 | ピボット選択無し分解 Z による行列の乗算 |

C. 対称固有値問題

| サブルーチン名 | 行列の型と格納形式 | 演 算 |
|---|----------------|------------------------------------|
| PSSYTRD,PDSYTRD,PCHETRD,PZHETRD | 密行列/Hermite 行列 | 三重対角化 |
| PSORMTR,PDORMTR,PCUNMTR, PZUNMTR | 直交/ユニタリ行列 | 三重対角化後の行列の乗算 |
| PSSTEBZ,PDSTEBZ PSSSTEIN,PDSTEIN,PCSTEIN,PZSTEIN | 対称三重対角行列 | 固有値 (bisection 法) 固有ベクトル (逆反復法) |

D. 非対称固有値問題

| サブルーチン名 | 行列の型と格納形式 | 演 算 |
|-------------------------------------|---------------|----------------------|
| PSGEHRD,PDGEHRD,PCGEHRD, PZGEHRD | 一般行列 | Hessenberg 変換 |
| PSORMHR,PDORMHR,PCUNMHR, PZUNMHR | 直交/ユニタリ行列 | Hessenberg 変換後の行列の乗算 |
| PSLAHQ,PDLAHQ | Hessenberg 行列 | 固有値と Schur 分解 |

E. 特異値分解

| サブルーチン名 | 行列の型 | 演 算 |
|-------------------------------------|-----------|------------|
| PSGEBRD,PDGEBRD,PCGEBRD,PZGEBRD | 一般行列 | 準対角変換 |
| PSORMBR,PDORMBR,PCUNMBR, PZORMBR | 直交/ユニタリ行列 | 準変換後の行列の乗算 |

F. 対称正定値一般化固有値問題

| サブルーチン名 | 行列の型と格納形式 | 演 算 |
|---------------------------------|---------------|-------------|
| PSSYGST,PDSYGST,PCHEGST,PZHEGST | 対称/Hermite 行列 | 標準固有値問題への変換 |

参 考 文 献

- (1) 富士通 SSL 使用手引書 (科学用サブルーチンライブラリ) (99SP-4020)
- (2) FUJITSU SSL 拡張機能使用手引書 (科学用サブルーチンライブラリ) (99SP-4020)
- (3) Fujitsu NUMPAC 使用手引書 (Vol.1-3)
Fujitsu NUMPAC User's Guide (Vol.1-3) [英語版]
- (4) FUJITSU SSL II 拡張機能使用手引書 II (科学用サブルーチンライブラリ) (J2X0-1360-04)
- (5) FUJITSU SSL II /VPP 使用手引書 (科学用サブルーチンライブラリ) (J2X0-1372-02)
- (6) E.Anderson et al. (1995) LAPACK User's guide, Second Edition. Society for Industrial and Applied Mathematics, Philadelphia
- (7) 小国 力 訳 (1995) 行列計算パッケージ LAPACK 利用の手引、丸善
- (8) L.S.Blackford et al.(1997) ScaLAPACK User's guide. Society for Industrial and Applied Mathematics, Philadelphia
- (9) 富士通 (1999) UXP/V BLAS/VP LAPACK/VP ScaLAPACK 使用手引書 V20 用 (J2U5-0480-02)
FUJITSU (1999) UXP/V BLAS/VP LAPACK/VP ScaLAPACK User's Guide (J2U5-0480-01EN) [英語版]
- (10) 富士通 (1999) BLAS LAPACK ScaLAPACK 使用手引書 (<http://www.cc.nagoya-u.ac.jp>)