

第8章

プログラムのリストとツリー図

本章では、**CReSS** の並列版の各種プログラム、また、それらプログラムが実装している全てのサブルーチン、インクルードファイル、MPI のライブラリルーチンの機能の概要を説明する。また、それらのプログラムのツリー図を示す。**CReSS** が採用している並列化によるプログラミングでは、並列化されていないプログラムとの違いは大きくないので、逐次版の同様の記述は割愛する。

CReSS のサブルーチンは1ルーチン1ファイルになっているので、機能の説明図との対比は容易である。ツリー図とあわせて確認することによって、プログラムを理解する際の大きな手助けになるだろう。

8.1 プログラムのリスト

本節では、*CReSS* のプログラムと、それを構成しているサブルーチン、インクルードファイル、使用している MPI のライブラリルーチンを全て列挙し説明する。

8.1.1 *CReSS* のプログラム

CReSS には、1つの主プログラム *solver*、4つのプリプロセッサ *gridata*、*radata*、*terrain*、*surface*、そして1つのポストプロセッサ *unite* がある。ここではこれらを簡潔に説明する。

プログラム	説明
<i>solver</i> (<i>solver.exe</i>)	初期値を時間積分し、実際に予報を実行する主プログラム。
<i>gridata</i> (<i>gridata.exe</i>)	客観解析値等の格子点データファイルからモデルの格子点に変数を補間し、モデル入力用の3次元格子点値ファイルを作成するプリプロセッサ。
<i>radata</i> (<i>radata.exe</i>)	レーダーデータファイルからモデルの格子点に変数を補間し、モデル入力用のレーダ格子点値ファイルを作成するプリプロセッサ。
<i>terrain</i> (<i>terrain.exe</i>)	標高データファイルからモデルの格子点にその標高値を補間し、モデル入力用の標高ファイルを作成するプリプロセッサ。
<i>surface</i> (<i>surface.exe</i>)	陸面データファイルからモデルの格子点にその値を補間し、モデル入力用の陸面ファイルを作成するプリプロセッサ。
<i>unite</i> (<i>unite.exe</i>)	並列実行時に各ノード毎に出力される複数のヒストリファイルもしくは地理情報ファイルを1つのファイルにまとめるポストプロセッサ。

8.1.2 サブルーチンリスト

CReSS は数百のサブルーチンで構成されている。ここではそれらサブルーチンを全て列挙し機能を説明する。これらのサブルーチン群は1ルーチンが1つのファイルになっているので、ファイル名と次の表をそのまま対照すればよい。

ルーチン名	説明
<i>adjstnc</i>	氷のカテゴリの数密度を混合比に矛盾の無いように強制する。
<i>adjstq</i>	混合比が0以下にならないように強制する。
<i>adjstuv</i>	質量調節のために側面境界における水平速度成分を変更する。
<i>advbsp</i>	基準状態の圧力の移流項を計算（鉛直方向のみ）する。
<i>advbspt</i>	基準状態の温位の移流項を計算（鉛直方向のみ）する。
<i>advp</i>	圧力偏差の移流項を計算する。

前のページからの続き

ルーチン名	説明
adv	スカラー変数の移流項を計算する。
advuvw	速度の3成分の移流項を計算する。
aggregat	氷のカテゴリの数密度の凝集項を計算する。
baserho	基準状態の密度とヤコビアンを掛け合わせる。
bc8u	東西速度成分の定義点に補間された変数の境界値を計算する。
bc8v	南北速度成分の定義点に補間された変数の境界値を計算する。
bc8w	鉛直速度成分の定義点に補間された変数の境界値を計算する。
bcbase	基準状態変数の境界値を計算する。
bcphi	リトリバルにおける拡散方程式の境界値を計算する。
bcs2d	2次元のスカラー変数の境界値を計算する。
bar8dg	外部データからデータ領域内で静力学平衡を満たす基準状態変数を抽出する。
bar8mg	外部データからモデル領域内で静力学平衡を満たす基準状態変数を抽出する。
bruntv	ブラントバイサラ振動数を計算する。
buoytke	乱流エネルギーの浮力項を計算する。
buoywb	大きいタイムステップによる時間積分時の浮力項を計算する。
buoyws	小さいタイムステップによる時間積分時の浮力項を計算する。
cast1d	水平面一様データ（サウンディングデータを補間）をブロードキャストする。
cast3d	3次元の配列データをブロードキャストする。
castname	ネームリスト変数をブロードキャストする。
chkerr	実行時エラーを検査する。
chkfile	リスタートファイル等、ファイル読み込み時に設定状況を検査する。
chkitr	マスコンモデルの収束状況を検査する。
chkmoist	乾燥実験か湿潤実験かを判定する。
chkopen	同じ拡張子でヒストリファイルが開かれているかを判定する。
chkseidim	同じ時間間隔で水物質の落下項が計算されているかを判定する。
chkstd	標準出力の制御変数を検査する。
closedmp	ヒストリファイルを閉じる。
cloudamt	雲量を計算する。
cloudphy	雲微物理過程の主制御ルーチン。
cnt2phy	反変鉛直速度成分を物理座標における鉛直速度成分へ変換する。
coldrain	冷たい雨のバルクモデルの制御ルーチン。
collc2r	雲水と雨水の衝突項を計算する。
collect	氷も含めた各水物質間の衝突項を計算する。
convc2r	雲水から雨水への変換項を計算する。
convers	氷も含めた各水物質間の変換項を計算する。
copy	同じ次元を持つ配列にその値をコピーする。
coriuv	水平速度成分のコリオリ力を計算する。
coriuvw	全速度成分のコリオリ力を計算する。
cpondht	側面スポンジ層での標高を標高データファイルの標高に滑らかに繋がるように補間する。
cpondpe	全ノード間で同期を取る。

次のページへ続く

前のページからの続き

ルーチン名	説明
cpondsfc	土地利用データと粗度等の陸面の値を対応付ける。
currpe	プリプロセッサにおいて、現在処理中の計算領域にあたるノード番号を取得する。
curveuvw	地球の曲率の効果を計算する。
dbz2kg	降水物質の単位を反射強度 [dBZe] から混合比 [kg kg ⁻¹] に変換する。
deposit	氷も含めた水物質の昇華・凝結項を計算する。
destroy	プログラムのエラー処理をする。
dfbcbt	変形速度テンソルの上下境界値を計算する。
dfomten	歪テンソルを計算する。
diabat	圧力擾乱の断熱項を計算する。
diffequa	リトリーバルにおける拡散方程式を解く。
disptke	乱流エネルギーの散逸項を計算する。
distrpg	雨水から雪・霰への分配率を計算する。
distrqp	降水物質から雨水・雪・霰混合比への分配率を計算する。
diver2d	水平方向の発散を計算する。
diver3d	3次元の発散を計算する。
diverpe	HE-VE による時間積分時の圧力擾乱の発散項を計算する。
diverpih	HE-VI による時間積分時の圧力擾乱の水平方向の発散項を計算する。
diverpiv	HE-VI による時間積分時の圧力擾乱の鉛直方向の発散項を計算する。
eddydif	渦拡散係数を計算する。
eddyvis	渦粘性係数を計算する。
eddyvsfc	地表面過程の鉛直拡散の渦粘性係数を計算する。
endmpi	MPI による処理の終了。
estimpg	霰の生成項と剥離項を再計算する。
estimsfc	粗度等の陸面の値を再評価する。
evapr2v	雨水から水蒸気の蒸発項を計算する。
exbcspb	長い時間間隔で積分されるスカラー変数の境界値を側面境界値データに強制する。
exbcspb	短い時間間隔で積分されるスカラー変数の境界値を側面境界値データに強制する。
exbcu	東西速度成分の境界値を側面境界値データに強制する。
exbcv	南北速度成分の境界値を側面境界値データに強制する。
exbcw	鉛直速度成分の境界値を側面境界値データに強制する。
exchsn	隣接ノード間で南北方向に値を交換する。
exchwe	隣接ノード間で東西方向に値を交換する。
fituvw	質量保存則を満たすように各速度成分をフィッティング。
forcep	圧力擾乱の移流項・外力項等の制御ルーチン。
forcept	温位擾乱の移流項・外力項等の制御ルーチン。
forceq	液体と気体の水物質の混合比の移流項・外力項等の制御ルーチン。
forceqv	水蒸気混合比の移流項・外力項等の制御ルーチン。
forcesfc	地表面フラックスを計算する。
forceuvw	各速度成分の移流項・外力項等の制御ルーチン。
freezing	雨滴の凍結項を計算する。

次のページへ続く

前のページからの続き

ルーチン名	説明
g2kg	水物質の単位を $[g\ kg^{-1}]$ から $[kg\ kg^{-1}]$ に変換する。
gaussel	HE-VI による時間積分時にガウスの消去法を実行する。
getcname	指定されたネームリスト文字変数を取得する。
getdate	ssssss 形式のモデル予報時間から <i>yyyymmddhhmm</i> 形式の文字変数を取得する。
getdianc	氷の数密度を予報しない場合に診断的な値を計算する。
getexner	エクスナー関数を計算する。
getiname	指定されたネームリスト整数変数を取得する。
getinarr	指定された範囲のネームリスト整数変数を取得する。
getindx	ある変数に対して、外部データから補間を実行するモデル領域の添字の範囲を取得する。
getmxn	モデル全領域内の各予報変数の最小値・最大値を計算する。
getpt0	温位の初期擾乱の設定する。
getref	水平面に平均された鉛直座標・温位を計算する。
getrname	指定されたネームリスト実数変数を取得する。
getrnarr	指定された範囲のネームリスト実数変数を取得する。
getrsfc	地表面の密度を計算する。
gettime	モデルの現在時間を計算する。
gettrn	モデルの標高を設定する。
getunit	ファイルの入出力番号を取得する。
getvsec	側面境界の鉛直断面積を求める。
getxy	モデルの x, y 座標値を計算する。
getz	モデルの z 座標値 (計算空間) を計算する。
getzph	モデルの z 座標値 (計算空間) を計算する。
grdstep	プリプロセッサ <i>gridata</i> の時間ステップ数を計算する。
gridrv	プリプロセッサ <i>gridata</i> の主制御ルーチン。
gseidel	HE-VI による時間積分時にガウス・ザイデル法を実行する。
heve	HE-VE の制御ルーチン。
hevi	HE-VI の制御ルーチン。
hint2d	2次元データと一致している水平面で、モデル領域へ変数を補間する。
hint3d	3次元データと一致している水平面で、モデル領域へ変数を補間する。
hintlnd	土地利用データをモデル領域へ水平補間する。
hintrad	レーダーデータをモデル領域へ水平補間する。
hndmore0	各混合比の減少に寄与する項を調整する。
inichar	文字変数を初期化 (スペースで) する。
inimpi	MPI による処理の初期化と並列化に関するパラメータを初期化 (<i>solver</i> のみ) する。
inisfc	地表面過程に関する変数を初期化する。
initke	乱流運動エネルギーを初期化する。
iniunit	ファイルの入出力番号表を初期化 (順番に 11~64 を配列に代入) する。
inivar	予報変数の初期値の設定の制御ルーチン。
intgdrv	時間積分に関する主制御ルーチン。
intrpobj	客観解析値等の格子点データ値をモデル領域への補間する制御ルーチン。

次のページへ続く

前のページからの続き

ルーチン名	説明
intrprad	レーダーデータ値をモデル領域への補間する制御ルーチン。
jacobian	ヤコビアンとその z, x 成分と z, y 成分を計算する。
kg2g	水物質の単位を $[\text{kg kg}^{-1}]$ から $[\text{g kg}^{-1}]$ に変換する。
lbcsc	各数密度・乱流エネルギーの側面境界値を計算する。
lbcscb	温位擾乱・各混合比の側面境界値を計算する。
lbcscs	圧力擾乱・温位擾乱の側面境界値を計算する。
lbcu	東西速度成分の側面境界値を計算する。
lbcv	南北速度成分の側面境界値を計算する。
lbcw	鉛直速度成分の側面境界値を計算する。
ll2xy	緯度・経度から x, y 座標値を算出する。
lspdmp	側面スポンジ層での緩和係数を算出する。
lspsc	側面スポンジ層でのスカラー変数を側面境界値データに近づくように緩和する。
lspuvw	側面スポンジ層での速度成分を側面境界値データに近づくように緩和する。
mapfct	マップスケールファクターを計算する。
masscon	各速度成分に対するマスコンモデルの主制御ルーチン。
melting	氷物質の融解の項を計算する。
move2d	指定した相対速度で計算領域を移動する。
ndgstep	ナッジングを実行する時間ステップかどうかを判定する。
newcold	雲微物理過程後の温位擾乱、水物質の混合比、氷物質の数密度を計算する。
nuc1stv	昇華核形成の項を計算する。
nuc1stc	内部凍結核・接触凍結核・均質凍結核形成の項を計算する。
nuc2nd	2次氷晶の核形成の項を計算する。
numchar	文字変数の文字数を計算する。
opendmp	履歴ファイルを開く。
outdmp	履歴ファイルの出力の制御ルーチン。
outdmp2d	履歴ファイルに2次元変数を出力する。
outdmp3d	履歴ファイルに3次元変数を出力する。
outgeo	標高や緯度・経度等のモデルの地理情報を出力する。
outgrd	3次元格子点値ファイルに格子点値を出力する。
outmxn	標準入出力に予報変数の最小値と最大値を出力する。
outrad	レーダー格子点値ファイルに格子点値を出力する。
outrsc	リスタートファイルに予報変数を出力する。
outsbl	地表面過程に関する変数の履歴ファイルへの出力の制御ルーチン。
outsfc	陸面ファイルに格子点値を出力する。
outstd1	プログラム実行状況に関する標準出力ルーチン その1。
outstd2	プログラム実行状況に関する標準出力ルーチン その2。
outstd3	プログラム実行状況に関する標準出力ルーチン その3。
outstd4	プログラム実行状況に関する標準出力ルーチン その4。
outstd5	プログラム実行状況に関する標準出力ルーチン その5。
outstd6	プログラム実行状況に関する標準出力ルーチン その6。

次のページへ続く

前のページからの続き

ルーチン名	説明
outstd7	プログラム実行状況に関する標準出力ルーチン その 7。
outstd8	プログラム実行状況に関する標準出力ルーチン その 8。
outstd9	プログラム実行状況に関する標準出力ルーチン その 9。
outstd10	プログラム実行状況に関する標準出力ルーチン その 10。
outstd11	プログラム実行状況に関する標準出力ルーチン その 11。
outstd12	プログラム実行状況に関する標準出力ルーチン その 12。
outtrn	標高ファイルに格子点値を出力する。
pc2kg	相対湿度 [%] を水蒸気混合比 [kg kg^{-1}] に変換する。
pgrad	圧力勾配項を計算する。
pgradiv	HE-VI による時間積分時に鉛直方向のみの圧力勾配項を計算する。
phasev	側面境界における外部データの値と予報値の差の位相速度を計算するドライバルーチン。
phasevbc	側面境界における外部データの値と予報値の差の位相速度を計算するドライバルーチン。
phvbc	側面境界におけるスカラー変数の外部データの値と予報値の差の位相速度を計算する。
phvbcuvw	側面境界における速度変数の外部データの値と予報値の差の位相速度を計算する。
phvs	側面境界におけるスカラー変数の位相速度を計算する。
phvuvw	側面境界における速度変数の位相速度を計算する。
phy2cnt	物理座標における速度成分から反変速度成分を計算する。
phycood	物理空間の z 座標値を計算する。
productg	霰の生成項を計算する。
putunit	使用済みのファイルの入出力番号を番号表に返却する。
raddrv	プリプロセッサ <i>radata</i> の主制御ルーチン。
radiat	太陽放射・下向長波長放射を計算する。
radstep	プリプロセッサ <i>radata</i> の時間ステップ数を計算する。
rdgrd	3次元格子点値ファイルを読み込む。
rdhigh	標高データファイルを読み込む (ユーザーにて変更の必要あり)。
rdini	予報初期の3次元格子点値ファイルを読み込む。
rdland	土地利用データファイルを読み込む (ユーザーにて変更の必要あり)。
rdname	ネームリスト変数を読み込む。
rdobj	客観解析値等の格子点データファイルを読み込む (ユーザーにて変更の必要あり)。
rdrad	レーダー格子点値ファイルを読み込む。
rdradar	レーダーデータファイルを読み込む (ユーザーにて変更の必要あり)。
rdtgr	リスタートファイルから地中温度の予報値を読み込む。
rdtrn	標高ファイルを読み込む。
rdres	リスタートファイルを読み込む。
rdsfc	陸面ファイルを読み込む。
rdsnd	サウンディングファイルを読み込む。
rdsst	海表面温度データファイルを読み込む (ユーザーにて変更の必要あり)。
resetag	MPI の関数に用いるタグを 0 にリセットする。
reducelb	各ノードにおける側面境界の鉛直断面の計算値の総和を算出する。
rij8mg	各モデル格子点のデータ領域における実数添字を算出する。

次のページへ続く

前のページからの続き

ルーチン名	説明
rotuvm2s	水平成分をモデルの座標系から緯度・経度座標系に回転する。
rotuvs2m	水平成分を緯度・経度座標系からモデルの座標系に回転する。
roughitr	海上の粗度をイタレーションで計算する。
roughnxt	次のタイムステップの海上の粗度を求める。
rstuvw	ヤコビアン × 基準状態の密度 × 各方向の速度成分を計算する。
s2gpv	スカラー変数を同じ格子点値データに近づくようにナッジングする。
s2rad	スカラー変数を同じレーダーデータに近づくようにナッジングする。
satadjst	湿潤飽和調節法を実行する。
sediment	雨水・雪・霰の落下項を計算する。
sedimqr	雨水の落下項を計算する。
set0grd	プリプロセッサ <i>gridata</i> で使用する配列を初期化する。
set0name	ネームリスト変数が代入される配列を初期化する。
set0rad	プリプロセッサ <i>radata</i> で使用する配列を初期化する。
set0sfc	プリプロセッサ <i>surface</i> で使用する配列を初期化する。
set0slv	主プログラム <i>solver</i> で使用する配列を初期化する。
set0trn	プリプロセッサ <i>terrain</i> で使用する配列を初期化する。
set1d	水平面一様データの値を設定する。
setbase	モデル格子点における予報変数の基準状態の値を算出する。
setcnst	入力された配列の全要素に定数を設定する。
setcold	冷たい雨のバルクモデルにおける温度等、各種物理量を計算する。
setgrid	モデル格子の設定の制御ルーチン。
setproj	ポーラステレオ等、地図投影座標系の設定で必要になる係数を計算する。
setrad	<i>solver</i> におけるレーダーデータ処理の主制御ルーチン。
setsfc	地表面の仮温位や水蒸気混合比を計算する。
setvar1d	サウンディングファイル入力の場合の予報変数の初期値の設定ルーチン。
setvar3d	客観解析データ入力の場合の予報変数の初期値の設定ルーチン。
sfcdrv	プリプロセッサ <i>surface</i> の主制御ルーチン。
sfcflx	地表面の摩擦速度とフラックス係数を計算する。
sfcphy	地表面過程の主制御ルーチン。
sheartke	せん断応力を計算する。
shedding	雪・霰の雨水への剥離項を計算する。
slvdrv	主プログラム <i>solver</i> の主制御ルーチン。
smbcst	スカラー変数に対する 4 次の数値粘性項の上下境界値を計算する。
smbcssn	スカラー変数に対する 4 次の数値粘性項の南北境界値を計算する。
smbcsw	スカラー変数に対する 4 次の数値粘性項の東西境界値を計算する。
smbcubt	東西速度成分に対する 4 次の数値粘性項の上下境界値を計算する。
smbcusn	東西速度成分に対する 4 次の数値粘性項の南北境界値を計算する。
smbcuwe	東西速度成分に対する 4 次の数値粘性項の東西境界値を計算する。
smbcvbt	南北速度成分に対する 4 次の数値粘性項の上下境界値を計算する。
smbcvsn	南北速度成分に対する 4 次の数値粘性項の南北境界値を計算する。

次のページへ続く

前のページからの続き

ルーチン名	説明
smbcvwe	南北速度成分に対する 4 次の数値粘性項の東西境界値を計算する。
smbcwbt	鉛直速度成分に対する 4 次の数値粘性項の上下境界値を計算する。
smbcwsn	鉛直速度成分に対する 4 次の数値粘性項の南北境界値を計算する。
smbcwwe	鉛直速度成分に対する 4 次の数値粘性項の東西境界値を計算する。
smoo2s	スカラー変数の 2 次の数値粘性項を計算する。
smoo2uvw	速度成分の 2 次の数値粘性項を計算する。
smoo4s	スカラー変数の 4 次の数値粘性項を計算する。
smoo4uvw	速度成分の 4 次の数値粘性項を計算する。
sndwave	音速を計算する。
sparprt	変数を基準状態と擾乱に分離する。
steppe	HE-VE による時間積分時の次のタイムステップの圧力擾乱を算出する。
steppi	HE-VI による時間積分時の次のタイムステップの圧力擾乱を算出する。
stepptb	長い時間間隔で次のタイムステップの温位擾乱を算出する。
steppts	短い時間間隔で次のタイムステップの温位擾乱を算出する。
stepq	次のタイムステップの液体と固体の水物質の混合比を算出する。
stepqv	次のタイムステップの水蒸気混合比を算出する。
stepsfc	次のタイムステップの境界層における予報変数を算出する。
steptgr	次のタイムステップの地中温度を算出する。
steptke	次のタイムステップの乱流エネルギーを算出する。
stepu	次のタイムステップの東西速度を算出する。
stepv	次のタイムステップの南北速度を算出する。
stepwe	HE-VE による時間積分時の次のタイムステップの鉛直速度を算出する。
stepwi	HE-VI による時間積分時の次のタイムステップの鉛直速度を算出する。
stretch	モデル格子の鉛直方向へのストレッチングを実行する。
strsten	応力テンソルを計算する。
swp2nxt	次の時間積分に備え配列をスワップする。
t2pt	変数を温度から温位へ変換する。
timeflt	Asselin フィルターを実行する。
tkequa	1.5 次のクロージャーモデルの制御ルーチン。
trilat	コリオリ係数を算出する。
trndamp	標高データファイルの標高に滑らかに繋がるようする制御ルーチン。
trndrv	プリプロセッサ <i>terrain</i> の主制御ルーチン。
turbdrv	乱流計算の主制御ルーチン。
turbflx	スカラーの予報変数の乱流フラックスを計算する。
turbs	スカラーの予報変数に関する乱流項 (サブグリッド成分) を計算する。
turbuvw	速度の予報変数に関する乱流項 (サブグリッド成分) を計算する。
undefsst	海表面温度データの未定義点に値を補間する。
unidrv	プリプロセッサ <i>unite</i> の主制御ルーチン。
unistep	プリプロセッサ <i>unite</i> の時間ステップ数を計算する。
uvw2gpv	速度成分を同じ格子点値データに近づくようにナッジングする。

次のページへ続く

前のページからの続き

ルーチン名	説明
uvw2rad	速度成分を同じレーダーデータに近づくようにナッジングする。
var8uvw	ある変数を速度の定義点へ補間する。
vbcp	圧力擾乱の上下端境界値を計算する。
vbcsc	温位擾乱・各混合比（圧力以外のスカラー予報変数）の上下端境界値を計算する。
vbcssf	温位擾乱・水蒸気混合比の下端境界値を計算する。
vbcu	東西速度成分の上下端境界値を計算する。
vbcusf	東西速度成分の下端境界値を計算する。
vbcv	南北速度成分の上下端境界値を計算する。
vbcvsf	南北速度成分の下端境界値を計算する。
vbcwp	鉛直速度成分の上下端境界値を計算する。
vbcwc	鉛直反変速度成分の上下端境界値を計算する。
vint11	鉛直方向に、1次元外部データからより間隔の狭い水平面に変数を補間する。
vint113g	鉛直方向に、1次元中間外部データからモデル領域へ変数を補間する。
vint113s	鉛直方向に、サウンディングデータからモデル領域へ変数を補間する。
vint133g	鉛直方向に、格子点値データからモデル領域へ変数を補間する。
vint133r	鉛直方向に、レーダーデータからモデル領域へ変数を補間する。
vint31g	鉛直方向に、格子点値データの3次元座標系から鉛直1次元座標系へ変数を補間する。
vint31r	鉛直方向に、モデルの3次元座標系から鉛直1次元座標系へ変数を補間する。
vint31s	鉛直方向に、レーダーデータの3次元座標系から鉛直1次元座標系へ変数を補間する。
vintobj	客観解析値等の格子点データの鉛直補間の制御ルーチン。
vintrad	レーダーデータの鉛直補間の制御ルーチン。
vspdm	上端スポンジ層での緩和係数を算出する。
vsps	上端スポンジ層でのスカラー変数を緩和する。
vspuvw	上端スポンジ層での速度成分を緩和する。
warmrain	暖かい雨のバルクモデルの制御ルーチン。
xy2ll	x, y 座標値から緯度・経度を算出する。
xy2ij	x, y 座標値から実数添字を算出する。

8.1.3 インクルードファイルリスト

CReSS のインクルードファイルには、Fortran の `common` 文が記述されているファイルと、`namelist` 文が記述されているファイルがある。これらの他に、コンパイルの際にテンポラリで生成される配列の大きさが記述されたインクルードファイルもあるが、ここには示さない。

ファイル名	説明
comdmp.h	ヒストリファイルに関する制御変数とその <code>common</code> 文が記述されている。
comindx.h	ネームリスト変数が収められた配列のインデックスとその <code>common</code> 文が記述されている。
commmpi.h	並列化に関するパラメータとその <code>common</code> 文が記述されている。
comname.h	ネームリスト変数を配列に代入した、その配列と <code>common</code> 文が記述されている。

次のページへ続く

前のページからの続き

ファイル名	説明
comstd.h	標準入出力に関する制御変数とその common 文が記述されている。
comunit.h	ファイルの入出力の番号表の配列とその common 文が記述されている。
namelist.h	ネームリスト変数が記述されている。

8.1.4 MPI ルーチンリスト

CRess のプログラムコードには上記のルーチンの呼び出しの他に、MPI ルーチンの呼び出しもある。ここでは、コードで使用されている MPI ルーチンのみを列挙する。なお、MPI ルーチンの詳細に関しては、公式マニュアルにあるので参考にするとよい。

ルーチン名	説明
mpi_allreduce	全ノードに同じ操作を適用する。
mpi_barrier	ノード間の同期を取る。
mpi_bcast	あるノードから他の全てのノードへデータをブロードキャストする。
mpi_comm_rank	ノード番号を取得する。
mpi_comm_size	全ノード数を取得する。
mpi_finalize	MPI を終了する。
mpi_gather	あるノードに他のノードの値を集める。
mpi_init	MPI を初期化する。
mpi_sendrecv	データの送信と受信を同時に行なう。

8.2 プログラムのツリー図

本節では、節 8.1.1 で説明した *CRess* の各プログラムのツリー図を示す。なお、MPI のライブラリルーチンの呼び出し部分は、*CRess* 独自のルーチンではないので示されていない。

8.2.1 主プログラム *solver* の構造

```

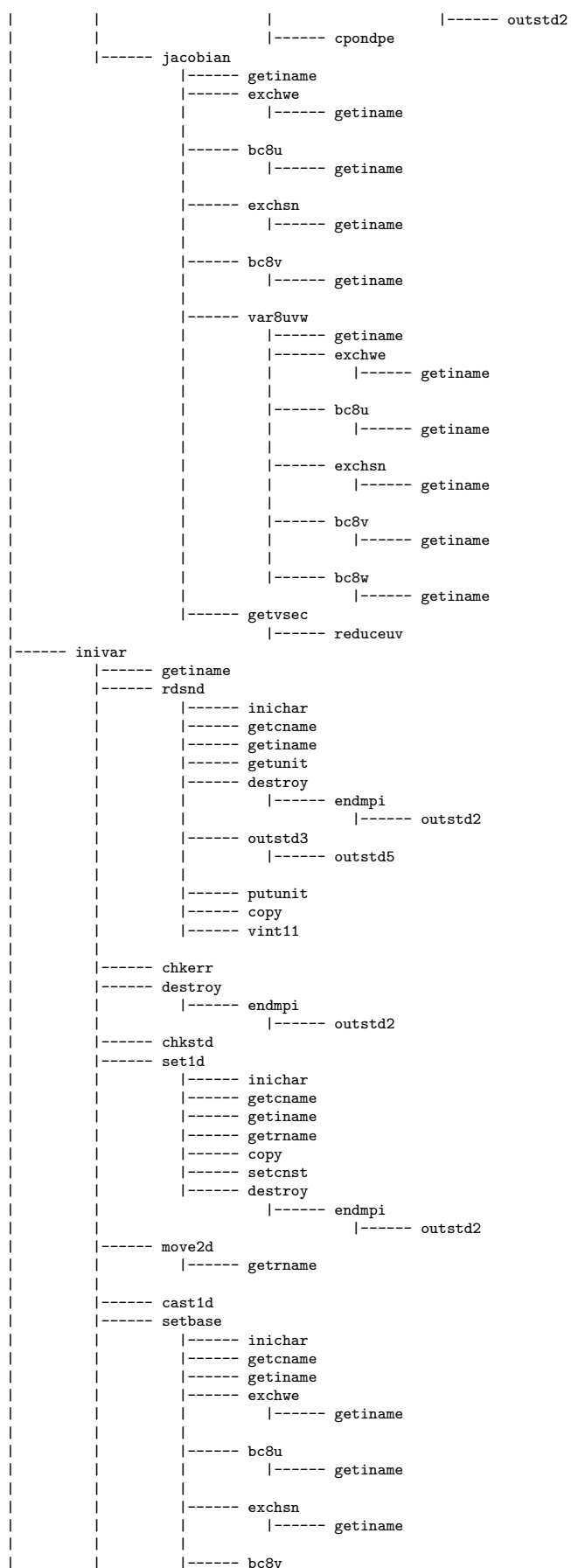
solver
|----- inimpi
|         |----- outstd1
|         |----- chkerr
|         |----- destroy
|         |         |----- endmpi
|         |         |----- outstd2
|----- iniunit
|----- rdname
|         |----- set0name
|         |         |----- inichar
|         |         |----- setcnst
|         |         |----- inichar
|         |         |----- chkerr
|         |         |----- destroy
|         |         |         |----- endmpi
|         |         |         |----- outstd2
|         |----- cpondpe

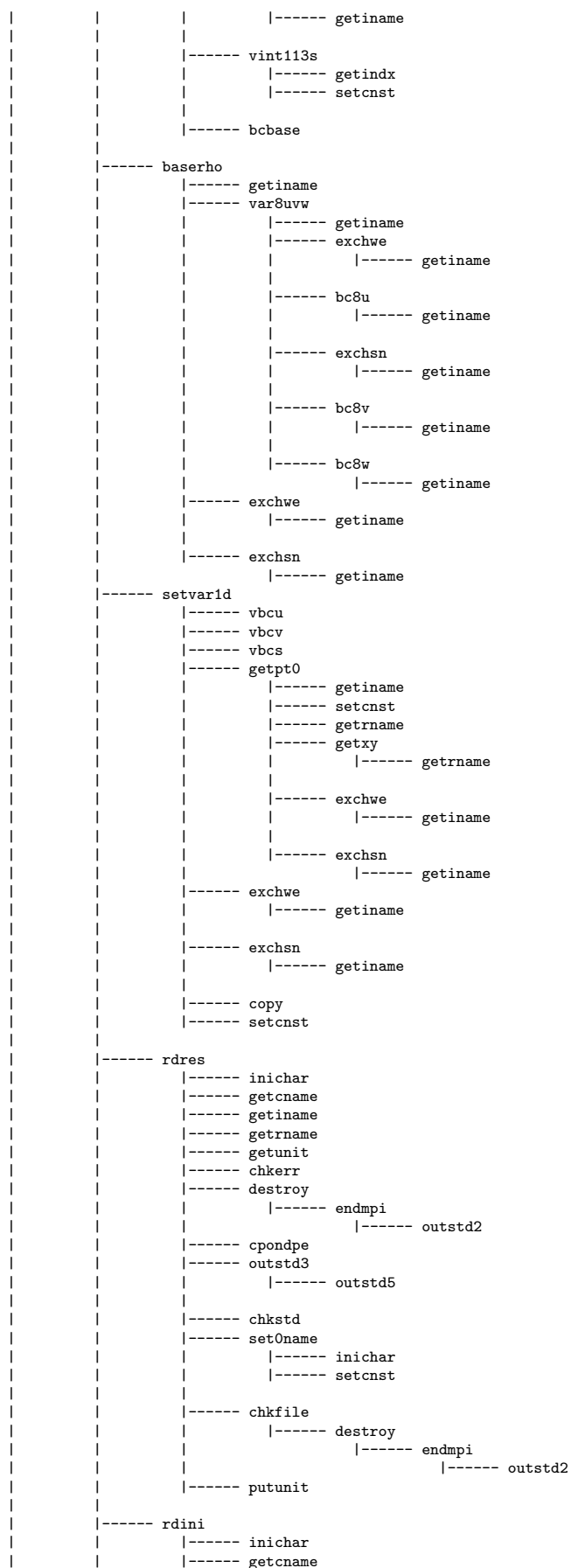
```

```

|----- numchar
|----- outstd7
|         |----- outstd5
|----- chkstd
|----- castname
|----- set0slv
|         |----- getiname
|         |----- setcnst
|----- setgrid
|         |----- getiname
|         |----- getxy
|         |         |----- getrname
|         |----- setproj
|         |         |----- getiname
|         |         |----- getrname
|         |----- xy211
|         |         |----- getiname
|         |         |----- getindx
|         |         |----- getrname
|         |----- setcnst
|         |----- mapfct
|         |         |----- getiname
|         |         |----- setcnst
|         |----- setcnst
|         |----- trilat
|         |         |----- getiname
|         |         |----- setcnst
|         |----- gettrn
|         |         |----- getiname
|         |         |----- getrname
|         |         |----- setcnst
|         |         |----- rdtrn
|         |         |         |----- inichar
|         |         |         |----- getcname
|         |         |         |----- getiname
|         |         |         |----- getunit
|         |         |         |----- chkerr
|         |         |         |----- destroy
|         |         |         |         |----- endmpi
|         |         |         |         |         |----- outstd2
|         |         |         |         |----- cpondpe
|         |         |         |         |----- outstd3
|         |         |         |         |         |----- outstd5
|         |         |         |         |----- chkstd
|         |         |         |         |----- set0name
|         |         |         |         |         |----- inichar
|         |         |         |         |         |----- setcnst
|         |         |         |         |----- chkfile
|         |         |         |         |         |----- destroy
|         |         |         |         |         |         |----- endmpi
|         |         |         |         |         |         |         |----- outstd2
|         |         |         |         |----- putunit
|         |----- exchwe
|         |         |----- getiname
|         |----- exchn
|         |         |----- getiname
|         |----- bcs2d
|         |         |----- getiname
|         |----- getz
|         |         |----- getrname
|         |----- phycood
|         |         |----- getiname
|         |         |----- getrname
|         |         |----- copy
|         |         |----- stretch
|         |         |         |----- getiname
|         |         |         |----- getrname
|         |         |         |----- chkerr
|         |         |         |----- destroy
|         |         |         |         |----- endmpi

```





```

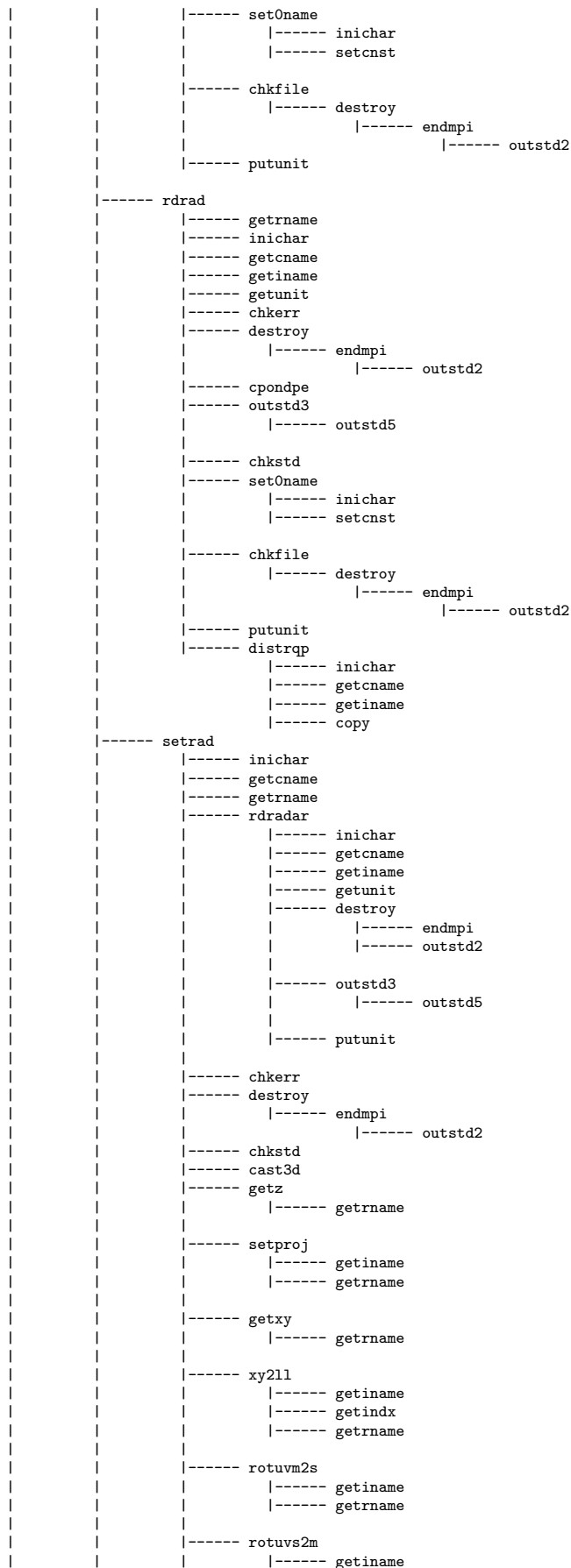
|----- getiname
|----- getunit
|----- chkerr
|----- destroy
|----- |----- endmpi
|----- |----- outstd2
|----- cpondpe
|----- outstd3
|----- |----- outstd5
|----- chkstd
|----- set0name
|----- |----- inichar
|----- |----- setcnst
|----- chkfile
|----- |----- destroy
|----- |----- |----- endmpi
|----- |----- |----- outstd2
|----- putunit
|-----
|----- chkmoist
|----- |----- getiname
|-----
|----- setvar3d
|----- |----- inichar
|----- |----- getcname
|----- |----- getiname
|----- |----- vbcu
|----- |----- vbcv
|----- |----- phy2cnt
|----- |----- |----- getiname
|----- |----- |----- copy
|----- |----- |----- vbcwc
|----- |----- |----- |----- getiname
|----- |----- vbcwp
|----- |----- |----- getiname
|----- |----- vbcv
|----- |----- |----- getiname
|----- |----- vbcs
|----- |----- getdianc
|----- |----- exchwe
|----- |----- |----- getiname
|----- |----- exchn
|----- |----- |----- getiname
|----- |----- copy
|-----
|----- lspdmp
|----- |----- getiname
|----- |----- getrname
|-----
|----- vspdmp
|----- |----- getrname
|----- |----- chkerr
|----- |----- destroy
|----- |----- |----- endmpi
|----- |----- |----- outstd2
|----- |----- cpondpe
|-----
|----- inisfc
|----- |----- inichar
|----- |----- getcname
|----- |----- getiname
|----- |----- getrname
|----- |----- rdsfc
|----- |----- |----- inichar
|----- |----- |----- getcname
|----- |----- |----- getiname
|----- |----- |----- getrname
|----- |----- |----- getunit
|----- |----- |----- chkerr
|----- |----- |----- destroy
|----- |----- |----- |----- endmpi
|----- |----- |----- |----- |----- outstd2
|----- |----- |----- cpondpe
|----- |----- |----- outstd3
|----- |----- |----- |----- outstd5
|----- |----- |-----
|----- |----- |----- chkstd
|----- |----- |----- set0name

```

```

|----- inichar
|----- setcnst
|----- chkfile
|----- destroy
|----- endmpi
|----- outstd2
|----- putunit
|----- copy
|----- rdres
|----- inichar
|----- getcname
|----- getiname
|----- getrname
|----- getunit
|----- chkerr
|----- destroy
|----- endmpi
|----- outstd2
|----- cpondpe
|----- outstd3
|----- outstd5
|----- chkstd
|----- setOname
|----- inichar
|----- setcnst
|----- chkfile
|----- destroy
|----- endmpi
|----- outstd2
|----- putunit
|----- sndwave
|----- outgeo
|----- getrname
|----- inichar
|----- getcname
|----- getiname
|----- getunit
|----- chkerr
|----- destroy
|----- endmpi
|----- outstd2
|----- cpondpe
|----- outstd3
|----- outstd5
|----- chkstd
|----- outstd12
|----- putunit
|----- chkopen
|----- chkerr
|----- destroy
|----- endmpi
|----- outstd2
|----- cpondpe
|----- chkstd
|----- slvdrv
|----- inichar
|----- getiname
|----- getrname
|----- outstd6
|----- chkstd
|----- gettime
|----- getiname
|----- getrname
|----- rdgrd
|----- getrname
|----- inichar
|----- getcname
|----- getiname
|----- getunit
|----- chkerr
|----- destroy
|----- endmpi
|----- outstd2
|----- cpondpe
|----- outstd3
|----- outstd5
|----- chkstd

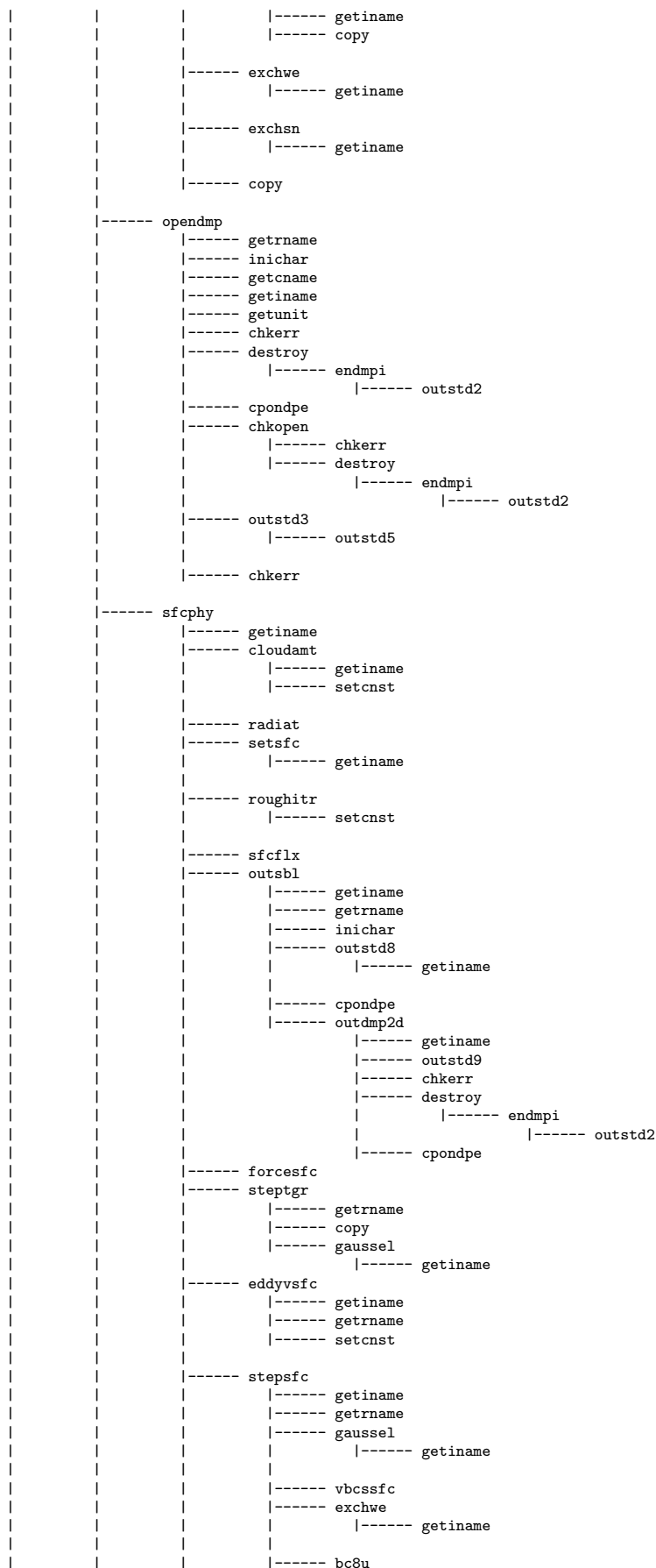
```

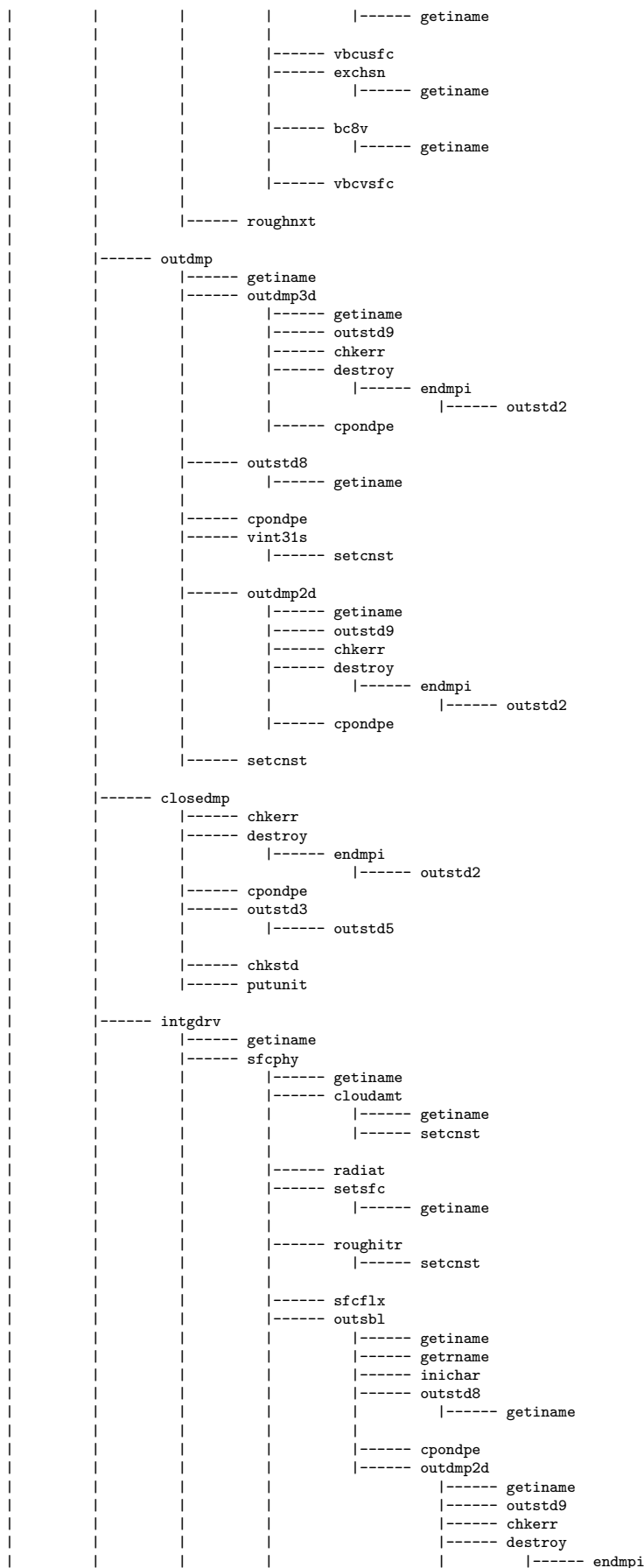



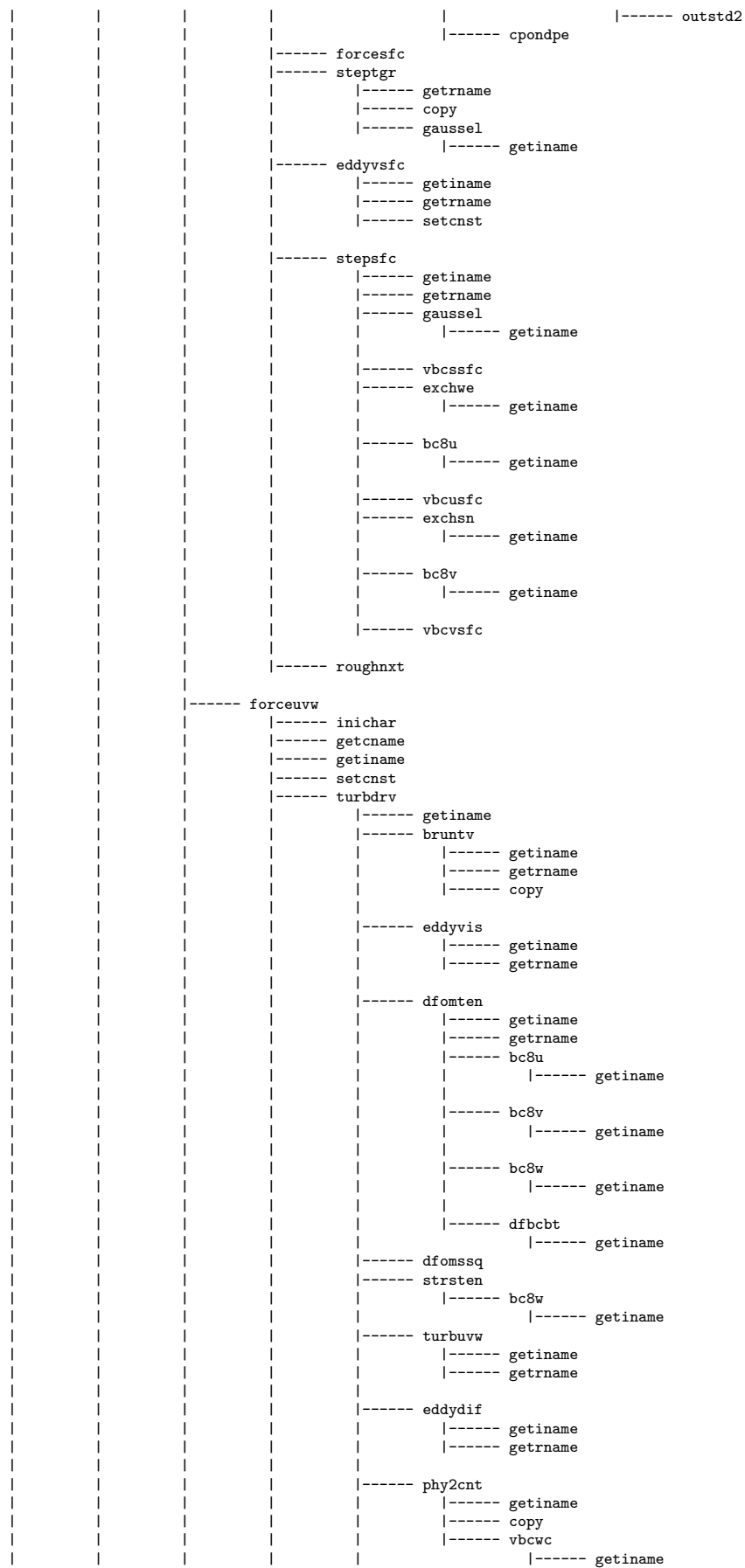
```

|----- getrname
|----- dbz2kg
|----- getrname
|----- vintrad
|----- inichar
|----- getcname
|----- vint31r
|----- setcnst
|----- copy
|----- intrprad
|----- inichar
|----- getcname
|----- rij8mg
|----- getxy
|----- getrname
|----- xy211
|----- getiname
|----- getindx
|----- getrname
|----- l12xy
|----- getiname
|----- getindx
|----- getrname
|----- xy2ij
|----- getrname
|----- getindx
|----- hintrad
|----- getindx
|----- vint133r
|----- getindx
|----- setcnst
|----- adjstq
|----- distrqp
|----- inichar
|----- getcname
|----- getiname
|----- copy
|----- ndgstep
|----- masscon
|----- getiname
|----- getrname
|----- outstd11
|----- outstd5
|----- chkstd
|----- phy2cnt
|----- getiname
|----- copy
|----- vbcwc
|----- getiname
|----- setcnst
|----- diffequa
|----- getrname
|----- chkitr
|----- exchwe
|----- getiname
|----- exchsn
|----- getiname
|----- bclamb
|----- fituvc
|----- getiname
|----- getrname
|----- exchwe
|----- getiname
|----- exchsn
|----- getiname
|----- vbcwc
|----- getiname
|----- cnt2phy

```







```

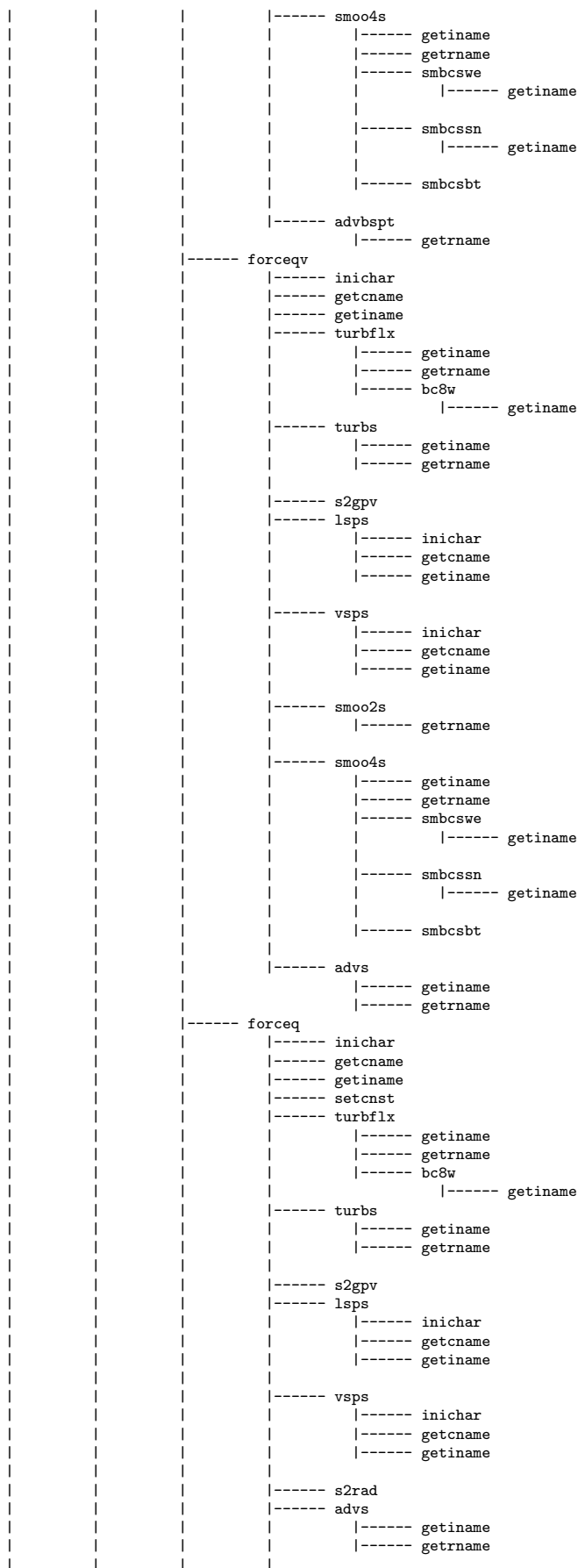
|----- tkequa
|----- getiname
|----- initke
|----- getiname
|----- getrname
|----- rstuvwc
|----- getiname
|----- turbflx
|----- getiname
|----- getrname
|----- bc8w
|----- getiname
|----- turbs
|----- getiname
|----- getrname
|----- advs
|----- getiname
|----- getrname
|----- smoo2s
|----- getrname
|----- smoo4s
|----- getiname
|----- getrname
|----- smbcswe
|----- getiname
|----- smbcssn
|----- getiname
|----- smbcsbt
|----- sheartke
|----- disptke
|----- getrname
|----- eddydif
|----- getiname
|----- getrname
|----- buoytke
|----- getiname
|----- getrname
|----- steptke
|----- getiname
|----- getrname
|----- exchwe
|----- getiname
|----- exchn
|----- getiname
|----- lbcs
|----- getiname
|----- getrname
|----- vbcs
|----- phvs
|----- inichar
|----- getcname
|----- getiname
|----- getrname
|----- setcnst
|----- copy
|----- uvw2gpv
|----- inichar
|----- getcname
|----- lspuvw
|----- inichar
|----- getcname
|----- getiname
|----- vspuvw
|----- inichar
|----- getcname
|----- getiname

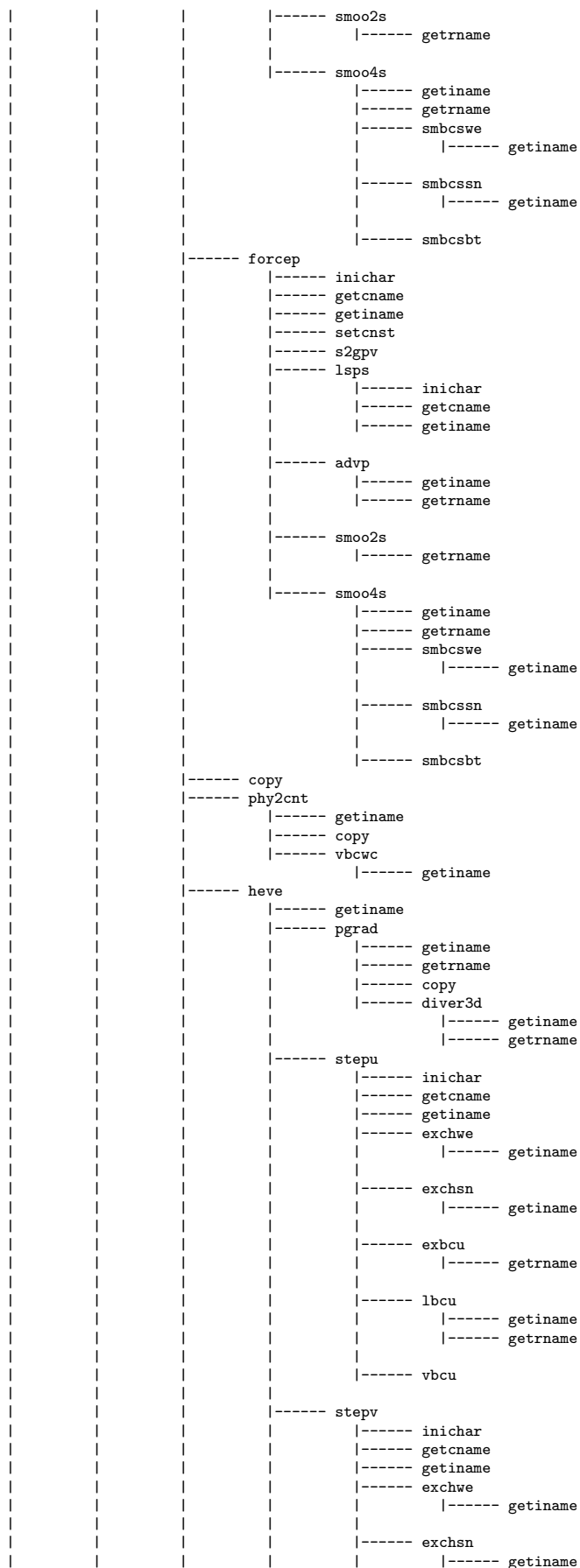
```

```

|----- uvw2rad
|         |----- inichar
|         |----- getcname
|----- phy2cnt
|         |----- getiname
|         |----- copy
|         |----- vbcwc
|         |----- getiname
|----- rstuvc
|         |----- getiname
|----- advuv
|         |----- getiname
|         |----- getrname
|----- smoo2uv
|         |----- getrname
|----- smoo4uv
|         |----- getiname
|         |----- getrname
|         |----- smbcuwe
|         |         |----- getiname
|         |----- smbcusn
|         |         |----- getiname
|         |----- smbcubt
|         |----- smbcvwe
|         |         |----- getiname
|         |----- smbcvsn
|         |         |----- getiname
|         |----- smbcvbt
|         |----- smbcwwe
|         |         |----- getiname
|         |----- smbcwsn
|         |         |----- getiname
|         |----- smbcwbt
|         |         |----- getiname
|----- coriuv
|----- coriuvw
|----- curveuvw
|         |----- getiname
|----- buoywb
|         |----- getiname
|         |----- setcnst
|         |----- copy
|----- forcept
|         |----- inichar
|         |----- getcname
|         |----- getiname
|         |----- turbflx
|         |         |----- getiname
|         |         |----- getrname
|         |         |----- bc8w
|         |         |----- getiname
|----- turbs
|         |----- getiname
|         |----- getrname
|----- s2gpv
|----- lsp
|         |----- inichar
|         |----- getcname
|         |----- getiname
|----- vsp
|         |----- inichar
|         |----- getcname
|         |----- getiname
|----- advs
|         |----- getiname
|         |----- getrname
|----- smoo2s
|         |----- getrname

```

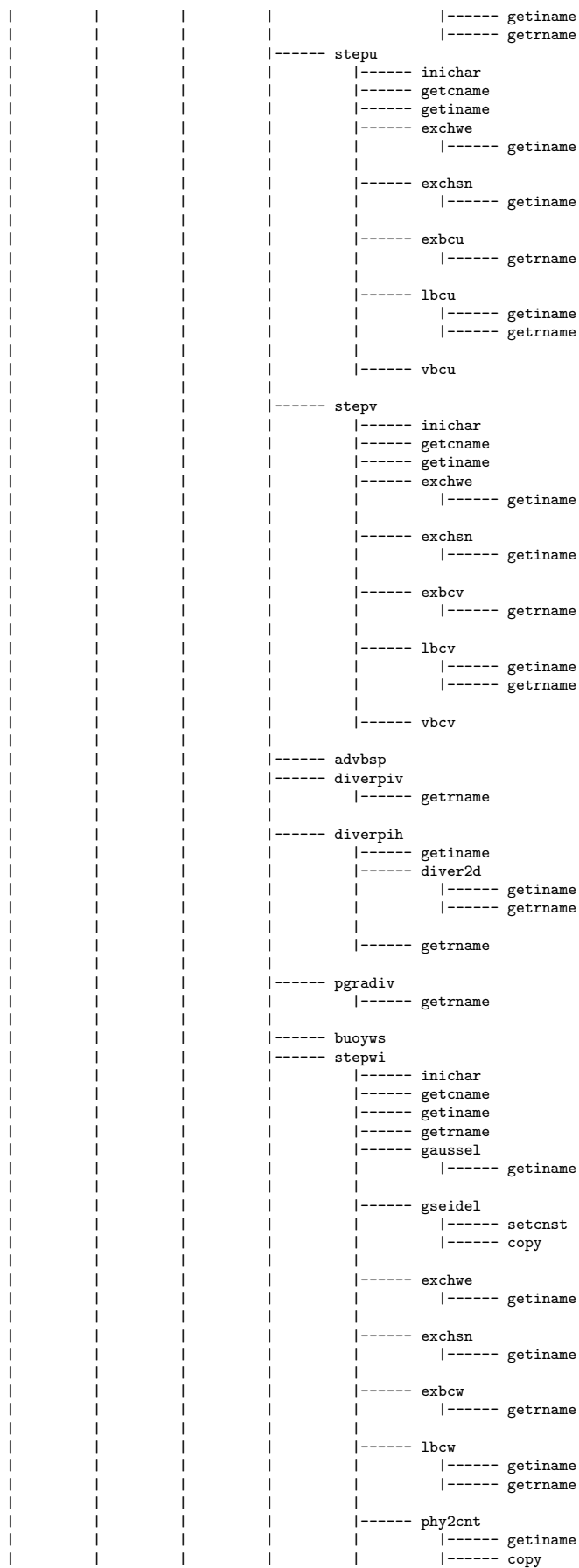


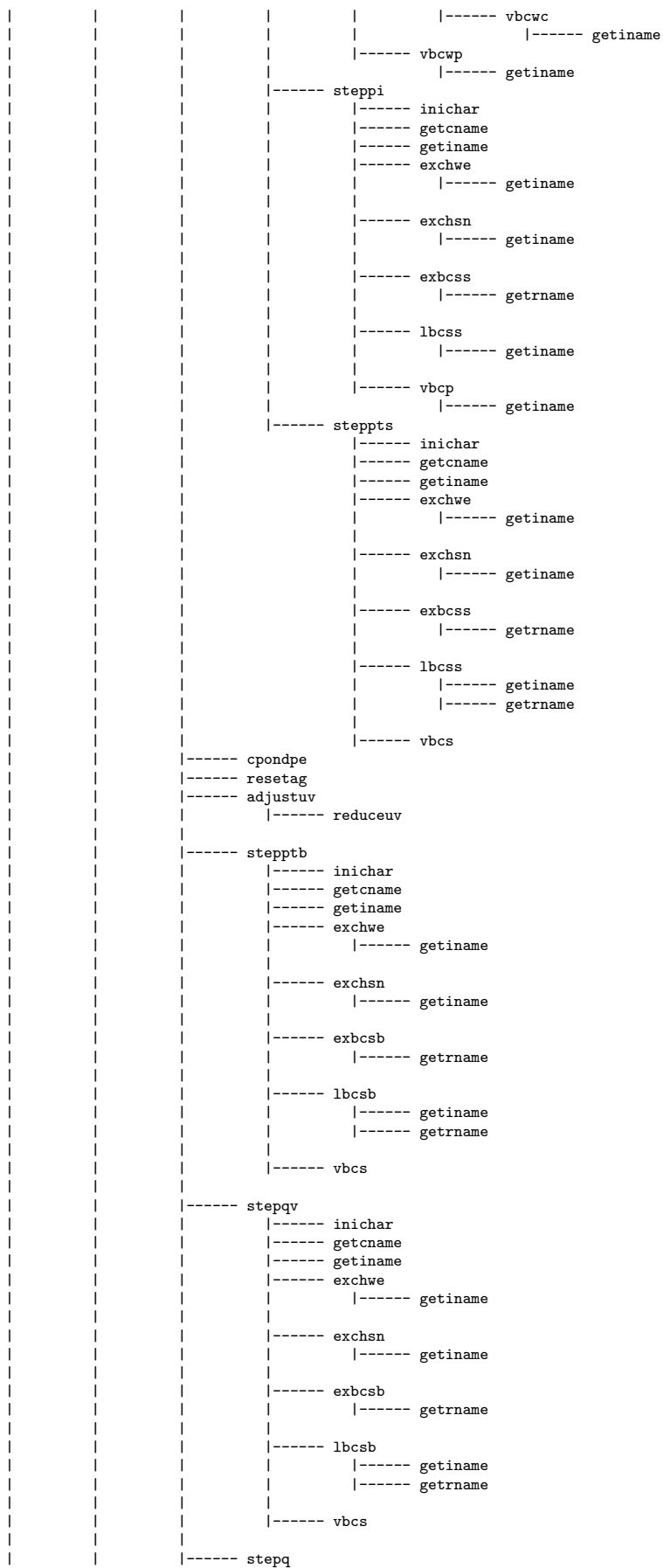


```

|----- exbcv
|----- |----- getrname
|----- lbcv
|----- |----- getiname
|----- |----- getrname
|----- vbcv
|----- buoyws
|----- stepwe
|----- |----- inichar
|----- |----- getcname
|----- |----- getiname
|----- |----- exchwe
|----- |----- |----- getiname
|----- |----- exchn
|----- |----- |----- getiname
|----- |----- exbcw
|----- |----- |----- getrname
|----- |----- lbcw
|----- |----- |----- getiname
|----- |----- |----- getrname
|----- |----- phy2cnt
|----- |----- |----- getiname
|----- |----- |----- copy
|----- |----- |----- vbcwc
|----- |----- |----- |----- getiname
|----- |----- vbcwp
|----- |----- |----- getiname
|----- advbsp
|----- diverpe
|----- |----- diver3d
|----- |----- |----- getiname
|----- |----- |----- getrname
|----- steppe
|----- |----- inichar
|----- |----- getcname
|----- |----- getiname
|----- |----- exchwe
|----- |----- |----- getiname
|----- |----- exchn
|----- |----- |----- getiname
|----- |----- exbcss
|----- |----- |----- getrname
|----- |----- lbcss
|----- |----- |----- getiname
|----- |----- vbcp
|----- |----- |----- getiname
|----- steppts
|----- |----- inichar
|----- |----- getcname
|----- |----- getiname
|----- |----- exchwe
|----- |----- |----- getiname
|----- |----- exchn
|----- |----- |----- getiname
|----- |----- exbcss
|----- |----- |----- getrname
|----- |----- lbcss
|----- |----- |----- getiname
|----- |----- |----- getrname
|----- |----- vbcv
|----- hevi
|----- |----- getiname
|----- |----- getrname
|----- |----- pgrad
|----- |----- |----- getiname
|----- |----- |----- getrname
|----- |----- |----- copy
|----- |----- |----- diver3d

```





```

|----- inichar
|----- getcname
|----- getiname
|----- exchwe
|         |----- getiname
|----- exchn
|         |----- getiname
|----- exbsb
|         |----- getrname
|----- lbcsb
|         |----- getiname
|         |----- getrname
|----- vbcs
|----- lbcs
|         |----- getiname
|         |----- getrname
----- cloudphy
|----- getiname
|----- kg2g
|         |----- getiname
|----- getexner
|----- warmrain
|         |----- adjstq
|         |----- convc2r
|         |----- collc2r
|         |----- evapr2v
|         |----- sedimqr
|         |         |----- getrname
|         |         |----- chksedim
|         |----- satadjst
|----- coldrain
|         |----- getiname
|         |----- getrsfc
|         |----- adjstq
|         |----- adjstnc
|         |----- nuclstv
|         |         |----- getiname
|         |         |----- getrname
|         |----- nuclstc
|         |         |----- getiname
|         |         |----- getrname
|         |----- getdianc
|         |----- setcold
|         |         |----- getrname
|         |----- collect
|         |         |----- getiname
|         |----- productg
|         |----- aggregat
|         |         |----- getiname
|         |----- melting
|         |----- deposit
|         |----- convers
|         |         |----- getiname
|         |         |----- getrname
|         |----- nuc2nd
|         |----- freezing
|         |         |----- getiname
|         |----- shedding
|         |----- distrpg
|         |----- hndmore0
|         |         |----- getiname
|         |----- estimpg
|         |----- newcold
|         |         |----- getiname
|         |----- sediment
|         |         |----- getiname
|         |         |----- getrname
|         |         |----- chksedim

```

```

|
|
|
|
|----- satadjst
|----- g2kg
|----- getiname
----- exchwe
|----- getiname
----- exchsn
|----- getiname
----- timeflt
|----- getiname
|----- getrname
----- phasev
|----- getiname
|----- phvuvw
|----- inichar
|----- getcname
|----- getiname
|----- getrname
|----- setcnst
|----- phvs
|----- inichar
|----- getcname
|----- getiname
|----- getrname
|----- setcnst
----- phasevbc
|----- inichar
|----- getcname
|----- getiname
|----- phvbcuvw
|----- inichar
|----- getcname
|----- getiname
|----- getrname
|----- setcnst
|----- phvbc
|----- getiname
|----- getrname
|----- setcnst
----- diabat
|----- getiname
----- swp2nxt
|----- getiname
|----- copy
----- outres
|----- getrname
|----- inichar
|----- getcname
|----- getiname
|----- getunit
|----- chkerr
|----- destroy
|----- endmpi
|----- outstd2
----- cpondpe
----- outstd3
|----- outstd5
----- chkstd
----- putunit
----- chkopen
|----- chkerr
|----- destroy
|----- endmpi
|----- outstd2
|----- cpondpe
----- outmxn
|----- getrname
|----- getiname
|----- outstd10
|----- chkstd
|----- getmxn
----- outstd4
|----- getiname
|----- outstd6

```

```

|          |----- cpondpe
|          |----- resetag
|-----  endmpi
|          |----- outstd2

```

8.2.2 プリプロセッサ *gridata* の構造

```

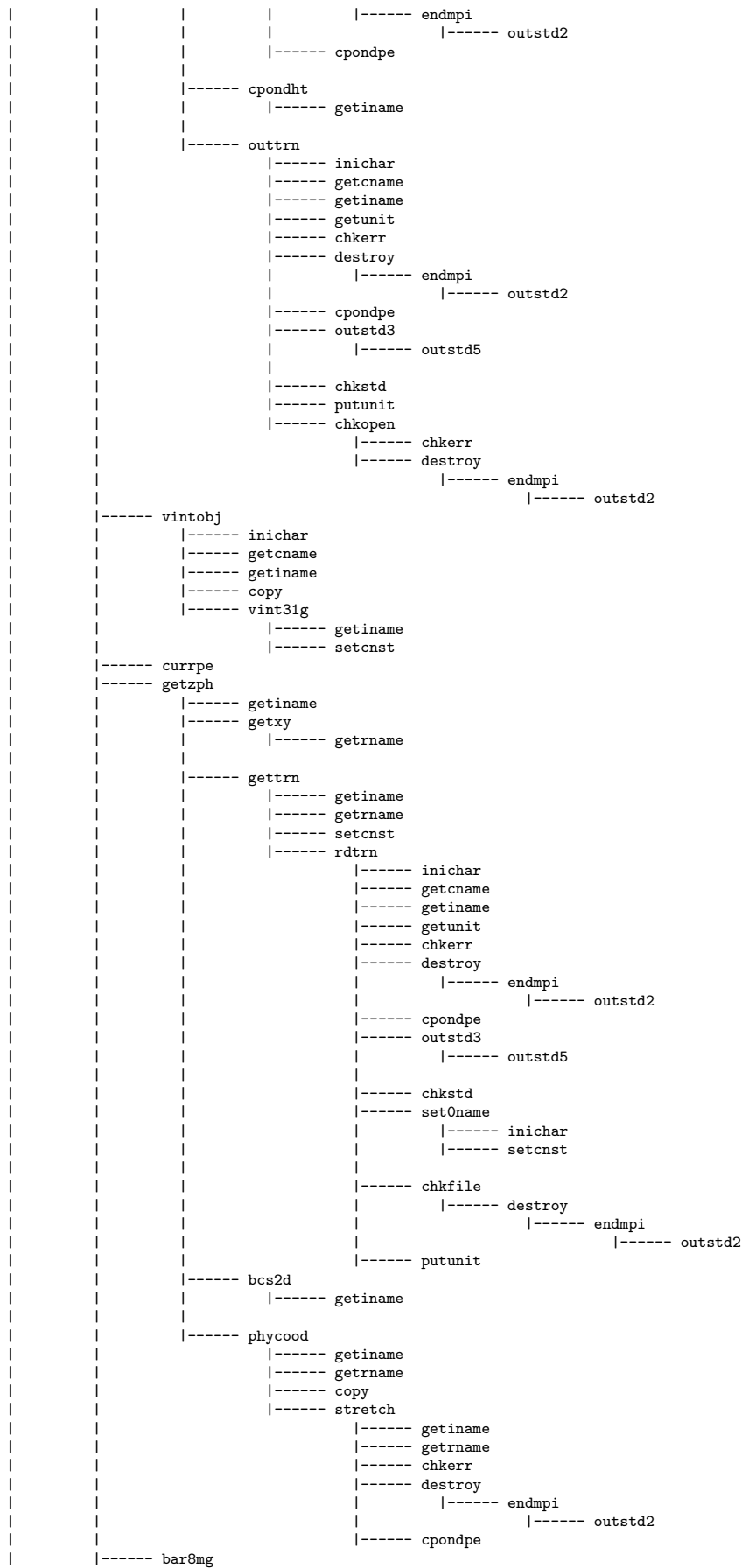
gridata
|----- inimpi
|          |----- outstd1
|-----  iniunit
|-----  rdname
|          |----- set0name
|          |          |----- inichar
|          |          |----- setcnst
|          |----- inichar
|          |----- chkerr
|          |----- destroy
|          |          |----- endmpi
|          |          |          |----- outstd2
|          |----- cpondpe
|          |----- numchar
|          |----- outstd7
|          |          |----- outstd5
|          |----- chkstd
|          |----- castname
|-----  set0grd
|          |----- setcnst
|-----  gridrv
|          |----- inichar
|          |----- getcname
|          |----- getiname
|          |----- getrname
|          |----- outstd6
|          |----- setproj
|          |          |----- getiname
|          |          |----- getrname
|          |----- getxy
|          |          |----- getrname
|          |----- xy211
|          |          |----- getiname
|          |          |----- getindx
|          |          |----- getrname
|          |----- getz
|          |          |----- getrname
|          |----- grdstep
|          |          |----- destroy
|          |          |          |----- endmpi
|          |          |          |          |----- outstd2
|          |----- getdate
|          |          |----- chkerr
|          |          |----- destroy
|          |          |          |----- endmpi
|          |          |          |          |----- outstd2
|          |----- rdobj
|          |          |----- inichar
|          |          |----- getcname
|          |          |----- getiname
|          |          |----- getunit
|          |          |----- destroy
|          |          |          |----- endmpi
|          |          |          |          |----- outstd2
|          |          |----- outstd3
|          |          |          |----- outstd5
|          |          |----- putunit
|          |----- destroy
|          |          |----- endmpi
|          |          |          |----- outstd2

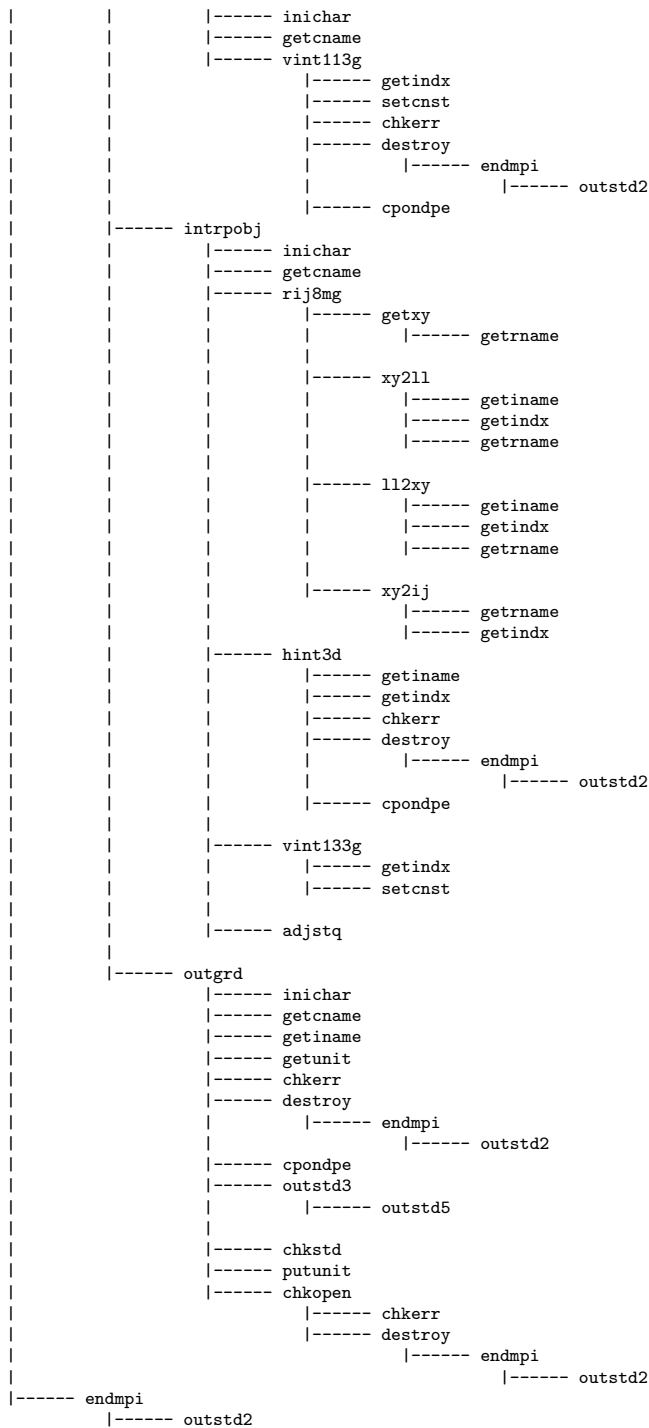
```

```

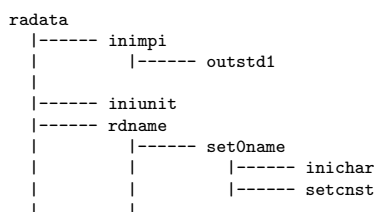
|----- t2pt
|----- pc2kg
|----- bar8dg
|         |----- inichar
|         |----- getcname
|         |----- getref
|         |         |----- setcnst
|         |         |----- copy
|         |         |----- vint11
|
|         |----- vint113g
|         |         |----- getindx
|         |         |----- setcnst
|         |         |----- chkerr
|         |         |----- destroy
|         |         |         |----- endmpi
|         |         |         |         |----- outstd2
|         |         |----- cpondpe
|
|         |----- destroy
|         |         |----- endmpi
|         |         |         |----- outstd2
|
|----- rotuvms2s
|         |----- getiname
|         |----- getrname
|
|----- rotuvs2m
|         |----- getiname
|         |----- getrname
|
|----- sparprt
|----- trndamp
|         |----- getxy
|         |         |----- getrname
|
|         |----- gettrn
|         |         |----- getiname
|         |         |----- getrname
|         |         |----- setcnst
|         |         |----- rdtrn
|         |         |         |----- inichar
|         |         |         |----- getcname
|         |         |         |----- getiname
|         |         |         |----- getunit
|         |         |         |----- chkerr
|         |         |         |----- destroy
|         |         |         |         |----- endmpi
|         |         |         |         |         |----- outstd2
|         |         |         |----- cpondpe
|         |         |         |         |----- outstd3
|         |         |         |         |         |----- outstd5
|         |         |         |----- chkstd
|         |         |         |----- set0name
|         |         |         |         |----- inichar
|         |         |         |         |----- setcnst
|         |         |         |----- chkfile
|         |         |         |         |----- destroy
|         |         |         |         |         |----- endmpi
|         |         |         |         |         |         |----- outstd2
|         |         |         |----- putunit
|
|----- rij8mg
|         |----- getxy
|         |         |----- getrname
|
|         |----- xy211
|         |         |----- getiname
|         |         |         |----- getindx
|         |         |         |----- getrname
|
|         |----- 112xy
|         |         |----- getiname
|         |         |         |----- getindx
|         |         |         |----- getrname
|
|         |----- xy2ij
|         |         |----- getrname
|         |         |         |----- getindx
|
|----- hint2d
|         |----- getiname
|         |----- getindx
|         |----- chkerr
|         |----- destroy

```



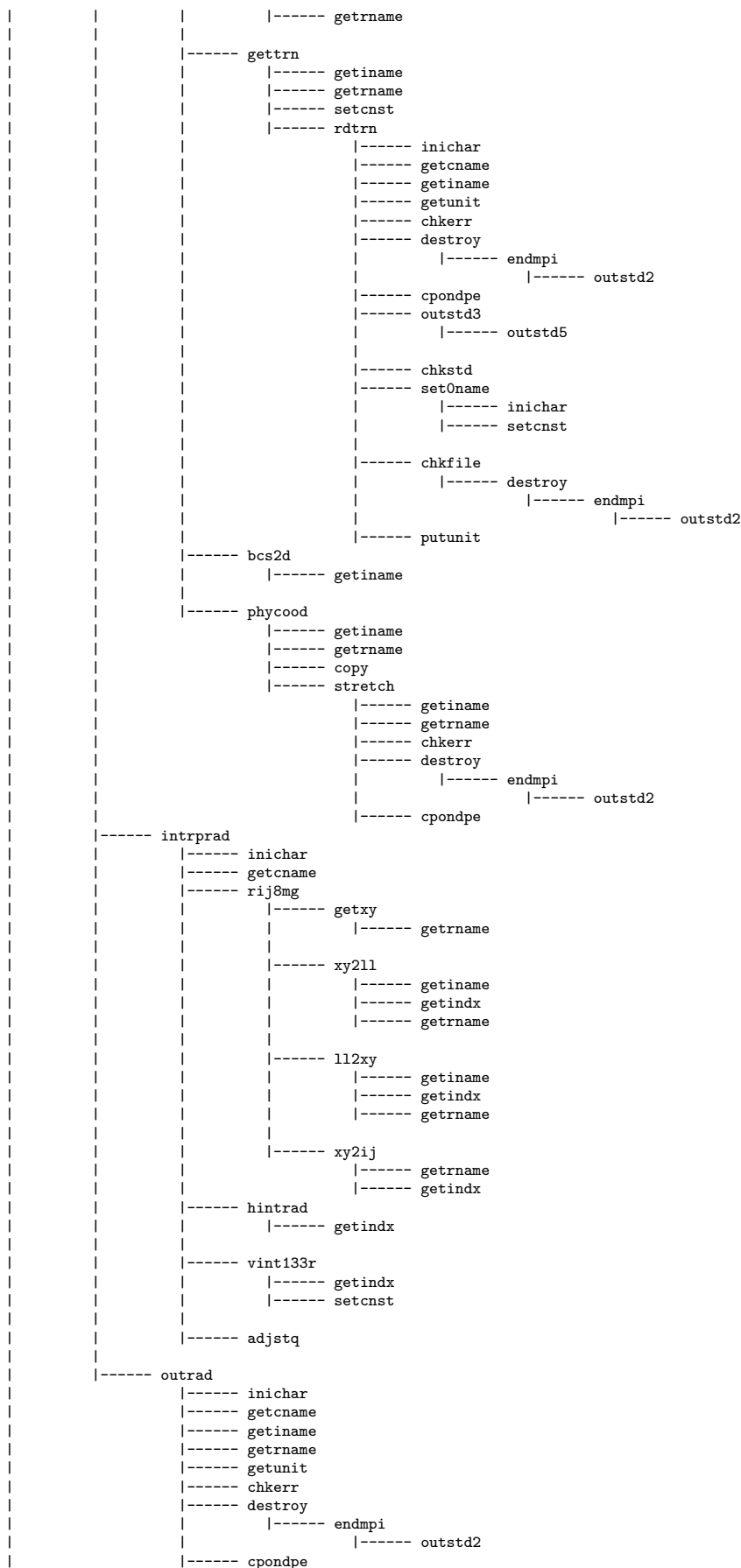
8.2.3 プリプロセッサ *radata* の構造

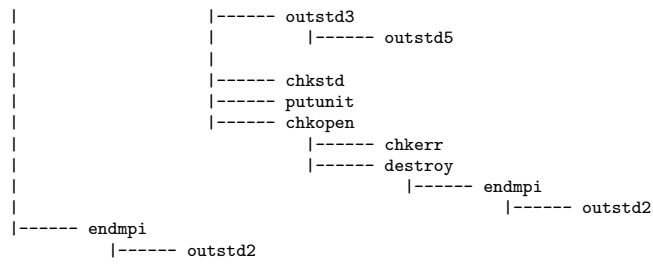


```

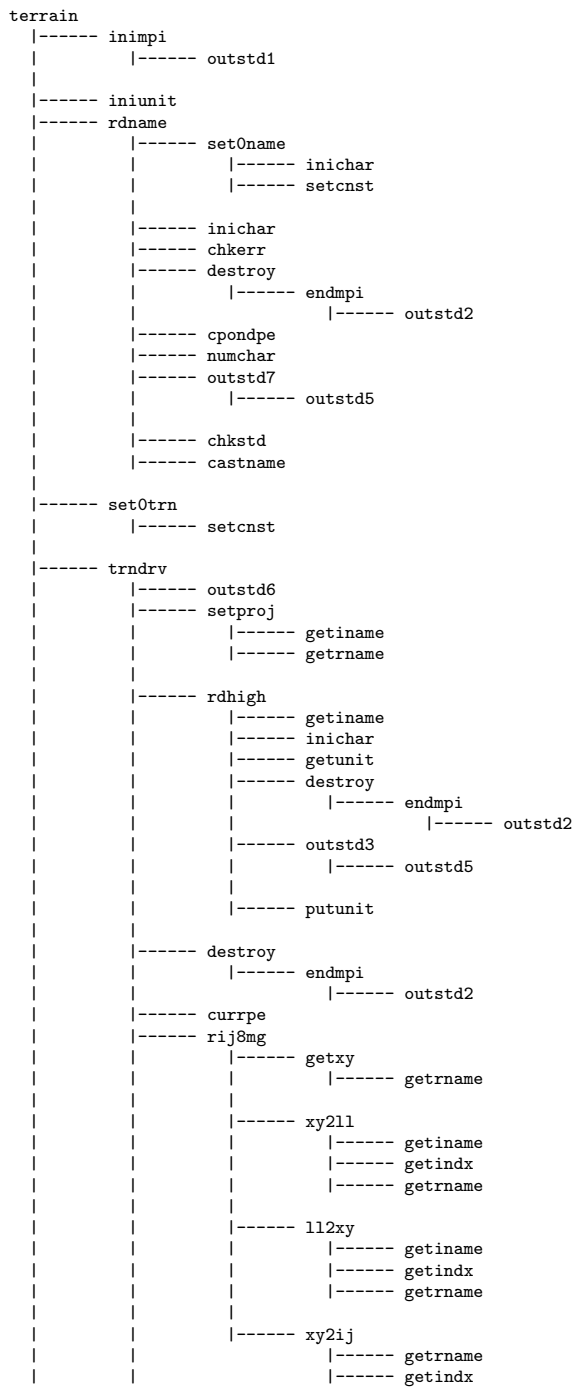
|----- inichar
|----- chkerr
|----- destroy
|----- endmpi
|----- outstd2
|----- cpondpe
|----- numchar
|----- outstd7
|----- outstd5
|----- chkstd
|----- castname
|----- set0rad
|----- setcnst
|----- raddrv
|----- inichar
|----- getcname
|----- getrname
|----- outstd6
|----- setproj
|----- getiname
|----- getrname
|----- getxy
|----- getrname
|----- xy211
|----- getiname
|----- getindx
|----- getrname
|----- getz
|----- getrname
|----- radstep
|----- destroy
|----- endmpi
|----- outstd2
|----- getdate
|----- chkerr
|----- destroy
|----- endmpi
|----- outstd2
|----- rdradar
|----- inichar
|----- getcname
|----- getiname
|----- getunit
|----- destroy
|----- endmpi
|----- outstd2
|----- outstd3
|----- outstd5
|----- putunit
|----- destroy
|----- endmpi
|----- outstd2
|----- rotuv2s
|----- getiname
|----- getrname
|----- rotuvs2m
|----- getiname
|----- getrname
|----- dbz2kg
|----- getrname
|----- vintrad
|----- inichar
|----- getcname
|----- vint31r
|----- setcnst
|----- copy
|----- currpe
|----- getzph
|----- getiname
|----- getxy

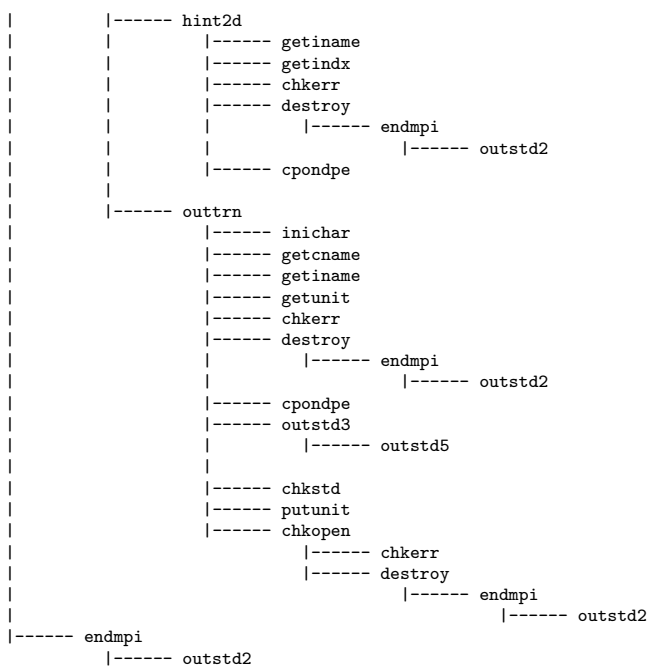
```



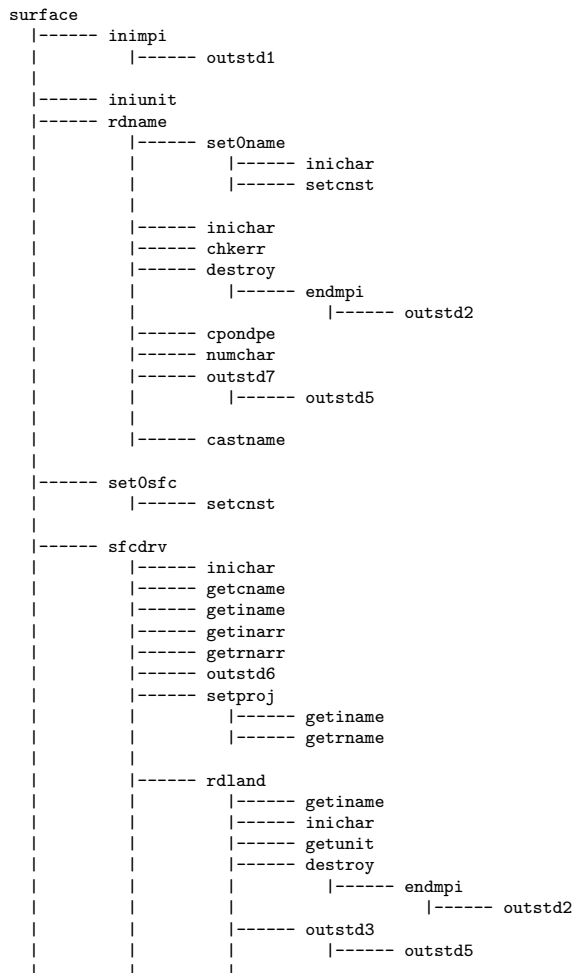


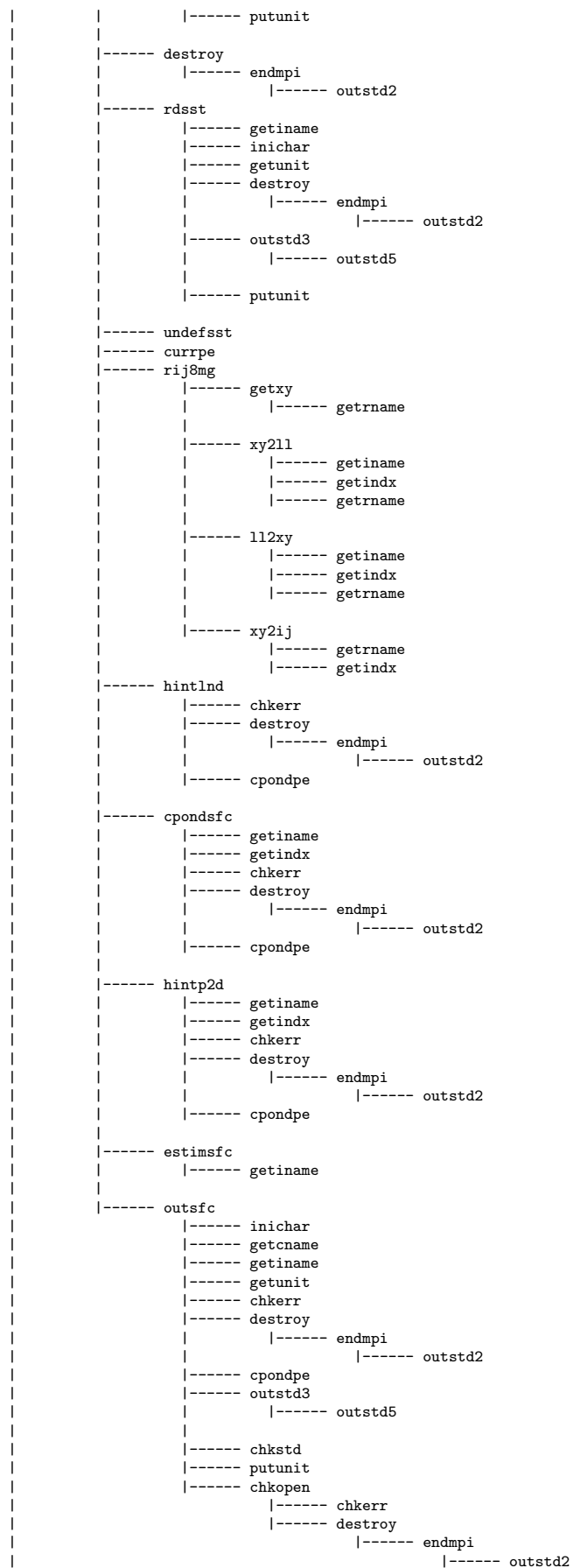
8.2.4 プリプロセッサ *terrain* の構造





8.2.5 プリプロセッサ *surface* の構造





```

|----- endmpi
|----- outstd2

```

8.2.6 ポストプロセッサ *unite* の構造

```

unite
|----- inimpi
|----- outstd1
|----- iniunit
|----- rdname
|----- set0name
|----- inichar
|----- setcnst
|----- inichar
|----- chkerr
|----- destroy
|----- endmpi
|----- outstd2
|----- cpondpe
|----- numchar
|----- outstd7
|----- outstd5
|----- chkstd
|----- castname
|----- setcnst
|----- unidrv
|----- inichar
|----- getcname
|----- getiname
|----- getrname
|----- outstd6
|----- unistep
|----- destroy
|----- endmpi
|----- outstd2
|----- getunit
|----- destroy
|----- endmpi
|----- outstd2
|----- outstd3
|----- outstd2
|----- currpe
|----- putunit
|----- endmpi
|----- outstd2

```