CaMa-Flood トレーサースキーム (暫定 v4.22)

＜概要＞

・トレーサー流出量を外部ファイルとして入力

・河川氾濫原の水と完全に混合していると仮定して、各グリッドにおけるトレーサー濃度を計算  
・水流量（メイン河道網＋分岐河道）にしたがってトレーサーを流す

・沈降や化学変化は考慮せずに、流すだけ

＜コード＞

cmf\_ctrl\_tracer\_mod.F90にトレーサー関連の全モジュールを集約

・Namelist入力、初期化とリスタート、トレーサー流出量入力、トレーサー流下計算、ファイル出力

・MPI並列計算にも対応している（はず）

<スクリプト>

サンプルスクリプトをgosh/tracer.shにまとめた

・「LTRACE = .TRUE.」 でトレーサースキームがONになる

・トレーサー用リスタートファイル(resttrc.bin)の操作を追加

・トレーサースキーム関連のNamelistを用意してある（設定詳細は下記）

#\*\*\* Opt. Tracer Scheme

NTRACE=2 ## number of tracer

CTRCNAM="Wat,U" # tracer names (Comma separated)

CTRCDIR="${BASE}/inp/test\_1deg/tracer/" # tracer input file dir

CTRCPRE="Wat\_,U\_" # tracer input file prefixs (Comma separated)

CTRCSUF=".bin" # tracer input file suffix

IFRQ\_TRIN=24 # Tracer input frequency (hour)

DTRCUNIT="1.0" # tracer unit conversion. (1 for per sec input. 60 for per min input)

LTRCBIF=".TRUE." # TRUE to consider bifrucation in tracer scheme

CRESTTRC="" # set by script below # Tracer restart file

CVNRSTTRC="resttrc" # Tracer restart file prefix

---------

[1] 流出量の入力

計算するトレーサー種類の数を指定する（NTRACE）

・トレーサー種類ごとに名前をつける（CTRCNAM、コンマ区切り）。

CTRCNUMは出力ファイル名のPrefixになる。

単位面積(m2)単位秒(s)あたりのトレーサー流出量(X)をファイルとして与える。

・単位は(X/m2/s)を想定。（m2/s以外の単位を使う場合は、DTRCUNITで調整できる）

・トレーサー流出量ファイルは１つのディレクトリにまとめる(CTRCDIR).

・1日毎に流出量ファイルを作る。ファイル名は$(Prefix)YYYYMMDD$(Suffix)。

PrefixとSuffixはNamelistで指定できる(CTRCPRE, CTRCSUF)

CTRCPREはコンマ区切りでトレーサー種類ごとに指定

・入力トレーサー流出量の時間解像度を指定できる（IFRQ\_TRIN）。1時間~24時間まで指定可。

　 Sub-daily流出量を用いる場合は１ファイルに複数レコードを記録する

入力トレーサー流出量の空間解像度は、水の流出量の空間解像度と同じとする

・水流出量のマッピングテーブル（inpmat）を用いて内挿する

現状ではPlain Binaryの入力ファイルにのみ対応

サンプルがinp/test\_1deg/tracer/に用意してある

・Wat\_YYYYMMDD.bin : サンプルの水流出量と同じ水量をトレーサーとするデータ。

　　単位は[ m3/m2/s ]。（水流出量Runoffファイルの単位はmm/day）

　 計算がうまくいけば、河川流量outflowとトレーサー流量Wat\_outがほぼ同じになる

・U\_YYYYMMDD.bin :　単位面積単位時間あたり一様なトレーサー流出量（ 1 [kg/m2/s]　）を与える。

[2] 物理計算

トレーサー濃度計算（CMF\_TRACER\_DENSITY）とトレーサーフラックス計算（CMT\_TRACER\_FLUX）

・CMF\_DRV\_ADVANCEからコールされる

・水動態物理計算（CMF\_PHYSICS\_ADVANCE）の前にトレーサー濃度計算がコールされ、  
水動態物理計算の後にトレーサーフラックス計算がコールされる

・Namelistで指定したタイムステップDTごとにトレーサー計算を行う

　（DTは、十分小さく指定する必要がある。15minならDT=3600 secを推奨）

・水動態物理では、DTをAdaptive Time Stepで分割して計算を行う。

　Adaptive Time Stepで分割されたタイムステップの平均流量をトレーサー計算に用いる

　→CaMa-Flood本体の、平均値計算スキーム(CMF\_CALC\_DIAG)が変更されている。

　（XXXXXX\_aAVGがAdaptive Step平均、XXXXXX\_oAVGが結果出力間隔の平均）

各グリッドのトレーサー量（P2TRCSTO）が予報変数。濃度（D2TRCDNS）は診断変数

・濃度計算では、貯水量が少ない場合に濃度が異常に大きくならないようにリミッターをかけている

フラックス計算は、メイン河道と分岐河道におけるトレーサー輸送を計算

・メイン河道の逆流も考慮できる

・分岐河道でのトレーサー輸送は「LTRCBIF = .TRUE.」とするとONになる。デフォルトはON

・トレーサー量が負にならないように、トレーサーフラックスに補正をかける。

[3] リスタート

予報変数であるトレーサー貯水量（P2TRCSTO）をリスタートファイルに格納する

・トレーサー用のリスタートファイルを用いる。CRESTTRCでファイル名を指定。

（標準リスタートファイルとは別となる）

・保存するリスタートファイルのPrefixをCVNRSTTRCで指定（標準はresttrc）

・リスタートファイルディレクトリ、単精度/倍精度、リスタート出力間隔は、  
標準リスタートファイルの設定と同一にする（Namelist作成時に同じ値を入れている）

[4] 結果ファイル出力

現状はPlainBinary出力にのみ対応

・出力ディレクトリCOUTDIR、ファイル名の時刻タグCOUTTAG、出力形式LOUTVEC（2Dマップ/ベクトル圧縮）は標準Outputスキームと同一（同じ値をNamelistで与える）

・出力間隔は、標準ファイル出力と同一になる（トレーサースキームでは考慮しなくてよい）

・MPI並列計算のときの結果出力にも対応している（はず）

出力ファイル名は　(トレーサー名)(出力変数)(時刻タグ).bin　が標準。

・トレーサー名はCTRCNUMで与える

・出力変数は、各トレーサーで以下が保存される。（現状では、デフォルトで全て保存）

トレーサー量 \_sto [ X ],

トレーサー濃度 \_dns [ X/m3 ]

メイン河道トレーサー流量 \_out \_dns [ X/s ]

分岐河道のトレーサーネット流量 \_bifout [ X/s ]

（分岐河道ネット流量は、各グリッドから分岐河道を通して「出る量−入る量」）

・時刻タグは、標準ではシミュレーション年 YYYY

（１シミュレーションにつき、各変数の出力ファイルは１つのみを想定している）