

付録 B 計算の流れ

GPV 前処理と ATM 計算のフローチャートとタイムコントロールについて記述する。

B.1 フローチャート

Figure B.1 に GPV 前処理と ATM 計算の各ジョブグループ (JG) のジョブフローを示す。ここで Tp は GPV 前処理、Tf は ATM 計算の JG 名を表す¹。

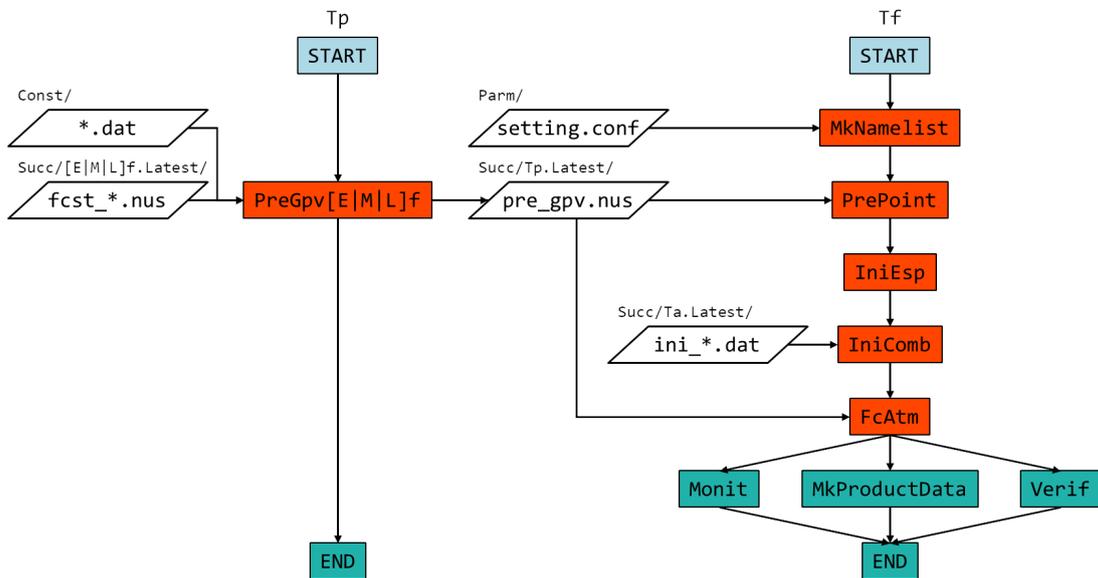


Figure B.1 Job flows of the Transport pre (Tp) and forecast (Tf). Each square box shows a job. `setting.conf` is configuration file of NAMELIST, `*.dat` are constant data, `fcst_*.nus` are original GPVs and `pre_gpv.nus` is transformed GPV for ATM. `IniComb` is an optional job when using an analysis by the data assimilation (Ta).

ジョブ/シェルスクリプト名の意味

Ef	全球速報解析からの予報
Fc	予測する
Ini	初期値
Lf	局地予報
Mf	メソ予報
Mk	プロダクトを作成する
Monit	モニタ図を作成する
Pre	前処理
Verif	検証する

¹それぞれ Transport pre, Transport forecast の略称。ただし数値予報ルーチンに登録された名称ではない。

メインプログラムの計算の流れ

ジョブ FcATM で実行される ATM の主プログラム（メインプログラム）の計算のおおよその流れを、ソースコードの主なサブルーチンの呼出しに沿って示す。時間積分を開始する前の初期時刻の状態を出力するため、ATM の粒子出力 `write_tracer` と格子出力 `write_atm_grid` は時間積分ループ `timeloop` の中間で行っている。

```

program main_atm
  call mpi_ini !! MPI 初期化

  call read_namelist_pre !! ネームリスト (GPV 前処理 : NAMELIST_PRE) 読み込み
  call read_namelist_anl !! ネームリスト (同化結合用 : NAMELIST_ANL) 読み込み
  call read_namelist      !! ネームリスト (ATM 計算 : NAMELIST) 読み込み
  call check_namelist    !! ネームリスト確認

  call set_tracer_ini      !! 総トレーサー数設定
  call mpi_particle_num_set !! MPI 設定
  call timeset_gpv_ini    !! 時刻カード (基準時刻 : TIMECARD) 読み込み
  call set_stage_ini     !! 総ステージ数設定
  call emission_stage_allocate !! 放出源配列の動的割付け
  call read_gpv_ini      !! NuSDaS (GPV 入力) 格子情報の読み込み
  call timeset_atm_ini   !! 時刻カード (計算開始時刻 : TIMECARD_RUN) 読み込み
  call read_atm_grid_def !! NuSDaS (ATM 出力) 格子情報の読み込み
  call atm_grid_allocate !! ATM 出力 (格子) 配列の動的割付け
  call read_namelist_atm_layer !! ネームリスト (ATM 計算 (出力高度) : NAMELIST) 読み込み
  call set_atm_grid_ini  !! ATM 出力 (格子) の座標設定
  call gpv_allocate      !! GPV 入力配列の動的割付け
  call tracer_allocate   !! トレーサー配列の動的割付け
  call random_ini       !! 乱数初期化

  call read_gpv_const !! GPV (定数) 入力

  call read_initial_tracer !! トレーサー初期値読み込み

  call write_tracer_ini   !! ATM 出力 (粒子 (ヘッダ))

  call wrk_tracer_allocate !! トレーサー (作業変数) 配列の動的割付け
  call index_tracer_allocate !! トレーサー (格子情報) 配列の動的割付け
  call gpv_tracer_allocate !! トレーサー (GPV 内挿) 配列の動的割付け
  call diffusion_allocate !! 拡散過程初期化
  call set_local_timestep_ini !! 時間積分 (段階数) 設定
  call increment_allocate !! 時間積分配列の動的割付け
  call set_local_timestep_coef !! 時間積分 (補助増分) 設定

  timeloop: do
    call monit_timestep !! タイムステップのモニタ
    call drive_atm      !! ATM 時間積分
    call set_exit_flag ( n_flag_timing_finish ) !! 積分終了の判断
    call set_input_flag ( n_flag_timing_input ) !! GPV 入力の判断
    call set_output_flag( n_flag_timing_output ) !! ATM 出力の判断

    call drive_atm_prepost !! ATM 前後処理
    call set_timestep      !! タイムステップ設定
    call activate_tracer   !! トレーサーのフラグ設定 (計算開始)
    call find_tracer_gpv_ij !! トレーサー位置の GPV の水平格子番号探索
    call intp_zs_tracer    !! トレーサー地点のモデル標高内挿
    call judge_fallout     !! 地表面への降下判定
    call adjust_position_tracer !! トレーサー位置の調整 (引戻し・跳返り)
    call find_tracer_atm_ij !! トレーサー位置の ATM 出力 (格子) の水平格子番号探索
  
```

```

call tracer2grid          !! ATM 出力 (格子) 値の計算
call set_final_flag      !! トレーサーのフラグ設定 (計算終了)

if ( n_flag_timing_output == m_flag_is_timing ) then
  call write_tracer      !! ATM 出力 (粒子)
  call write_atm_grid    !! ATM 出力 (格子)
end if

if ( n_flag_timing_finish == m_flag_is_timing ) exit timeloop !! 積分終了

if ( n_flag_timing_input == m_flag_is_timing ) then
  call read_gpv         !! GPV 入力
end if

call drive_atm_pre !! ATM 前処理
  call find_tracer_gpv_k    !! トレーサー位置の GPV の鉛直格子番号探索
  call set_interpolation_time !! GPV の内挿時間設定
  call intp_gpv_tracer     !! GPV のトレーサー位置への時空間内挿

call drive_atm_run !! ATM 計算本体
  call calc_tendency_long !! 物理過程：時間変化率の計算 (長いタイムステップ)
  call proc_decay          !! 崩壊
  call proc_washout        !! 湿性沈着 (雲底下洗浄)
  call proc_rainout        !! 湿性沈着 (雲内洗浄)
  call proc_deposition_dry  !! 乾性沈着
  call proc_diffusion_horizontal !! 水平拡散
  call proc_diffusion_vertical !! 鉛直拡散
  call sum_tendency_long   !! 時間変化率の足上げ (長いタイムステップ)

local_timeloop: do n_timeloop_stage = 1, n_timeloop_stage_max
  if ( n_timeloop_stage >= 2 ) then
    call drive_atm_pre_local !! ATM 前処理 (短いタイムステップ)
    call time_integral      !! 仮積分
    call find_tracer_gpv_ij  !! トレーサー位置の GPV の水平格子番号探索
    call find_tracer_gpv_k   !! トレーサー位置の GPV の鉛直格子番号探索
    call intp_gpv_tracer_part !! GPV のトレーサー位置への時空間内挿 (一部)
  end if

  call calc_tendency !! 力学過程：時間変化率の計算 (短いタイムステップ)
  call proc_advection_horizontal !! 水平移流
  call proc_advection_vertical  !! 鉛直移流
  call proc_fallout_gravity     !! 重力落下
  call sum_tendency_part       !! 時間変化率の足上げ (短いタイムステップ)
end do local_timeloop

call sum_tendency !! 時間変化率の足上げ (全部)

call drive_atm_post !! ATM 後処理
  call time_integral !! 時間積分

  call timeset_next    !! 経過時間の更新
  call timestamp_tracer !! トレーサーの時刻更新

end do timeloop

call increment_deallocate    !! 時間積分配列の割付け解除
call diffusion_deallocate    !! 拡散過程配列の割付け解除
call gpv_tracer_deallocate   !! トレーサー (GPV 内挿) 配列の割付け解除

```

```
call index_tracer_deallocate  !! トレーサー（格子情報）配列の割付け解除
call wrk_tracer_deallocate    !! トレーサー（作業変数）配列の割付け解除
call tracer_deallocate       !! トレーサー配列の割付け解除
call gpv_deallocate          !! GPV 入力配列の割付け解除
call atm_grid_deallocate     !! ATM 出力（格子）配列の割付け解除
call emission_stage_deallocate !! 放出源配列の割付け解除

call mpi_final !! MPI 後処理

stop
end program main_atm
```

