

3. 地下水シミュレーション分析

3.1 地下水解析方針

(1) 基本方針

解析を行う際の基本方針は以下の2点とした。

- 庄川扇状地における地下水流動機構の解明
- 地下水モデルによる地下水流動の現況再現
- 地下水保全・適正利用に係わる基本事項の整理
- 現況再現モデルをベースとした予測・評価

地下水シミュレーションモデルの扱う水収支構成要素を概念的に図 3.1-1 に示す。

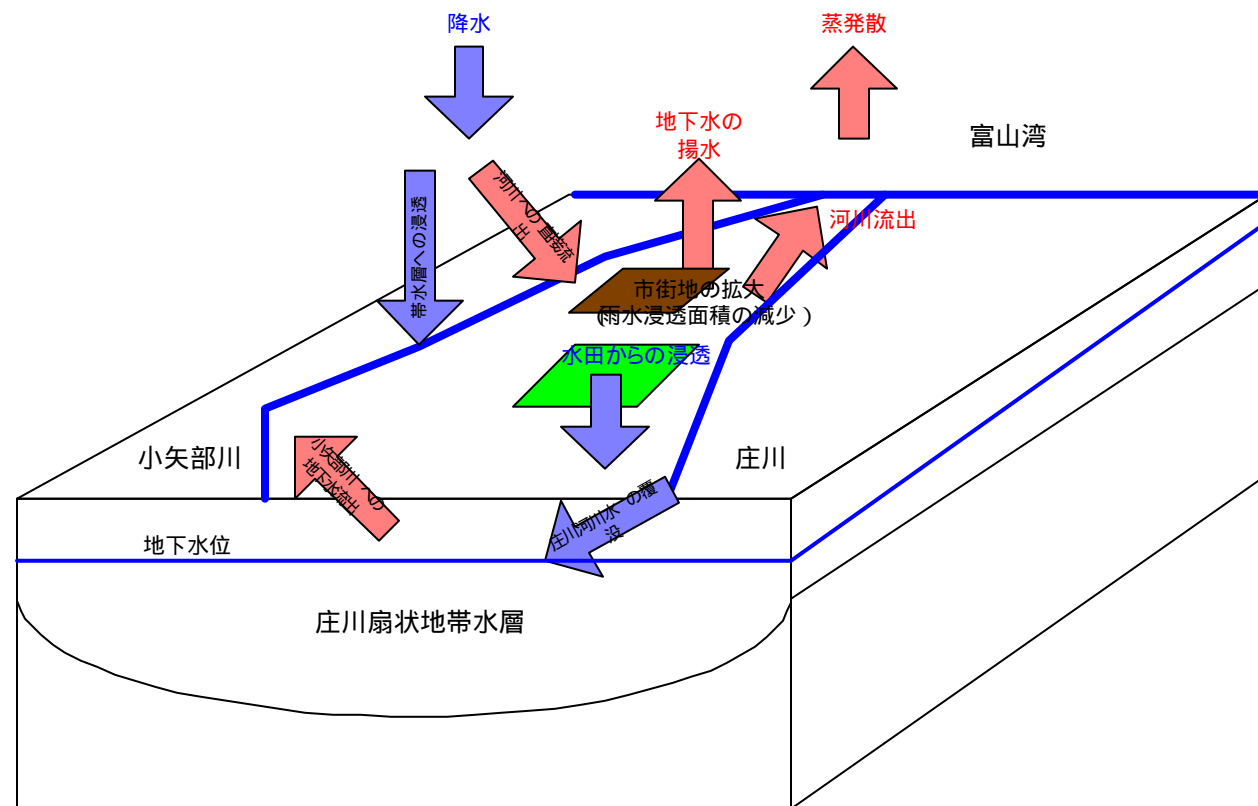


図 3.1-1 地下水シミュレーションモデル概念図

(2) 解析フロー

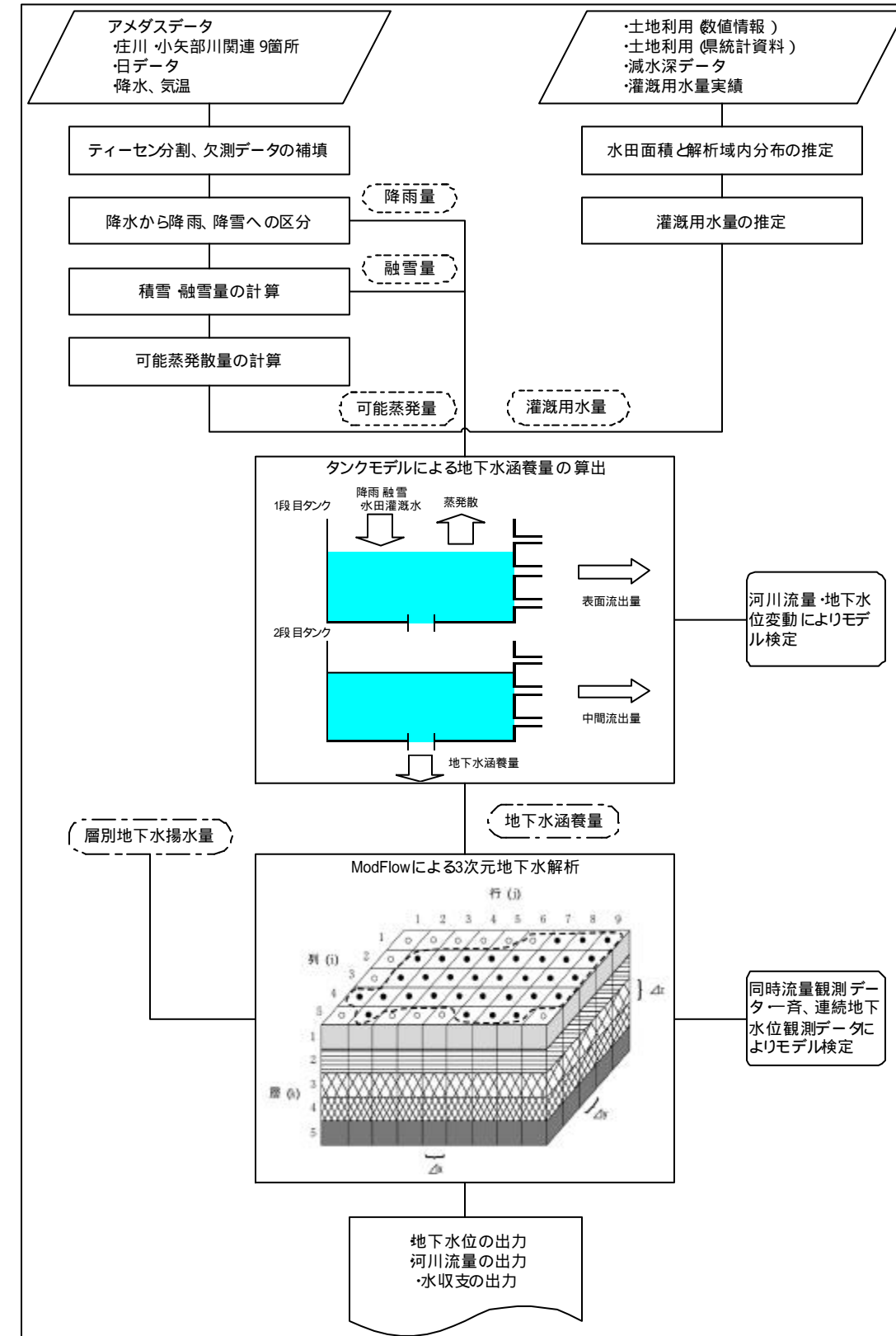


図 3.1-2 地下水解析モデル実施フロー

3.2 地下水解析モデルの概要

地下水の保全・適正利用に関わる基本事項の検討に用いる目的で、FDM（有限差分法）3次元モデルによる地下水解析を実施する。解析モデルには MODFLOW96 を使用した。

(1) 基礎式

MODFLOW96 の扱う 3次元領域の地下水流動支配方程式は下式に示すとおりである。

$$\frac{\partial}{\partial x} \left(K_{xx} \frac{\partial h}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(K_{yy} \frac{\partial h}{\partial y} \right) + \frac{\partial}{\partial z} \left(K_{zz} \frac{\partial h}{\partial z} \right) - W = S_s \frac{\partial h}{\partial t}$$

ここで、h：水頭 [L]

K：透水係数 [LT⁻¹]

W：単位体積当たりの吸い込み・湧き出し量 [T⁻¹]

Ss：貯留係数 [L⁻¹]

(2) MODFLOW による対象地域のモデル化概要

MODFLOW96 は、アメリカ合衆国地質調査所（U.S. Geological Survey）により開発された FDM 地下水流動解析モデルである。同モデルのプリポスト処理には Brigham Young 大学作成の GMS（Groundwater Modeling System）を用いている。MODFLOW96 の持つ機能を以下に示す。River、Drain、GHB、Recharge、Well の各オプションパッケージをメインプログラムに付加してモデルを作成した。

- a. 定常・非定常解析が可能
- b. 平面 2次元、準 3次元、3次元の全ての解析が可能
- c. 帯水層は不圧、被圧並びに両条件が転換可能なように設定することが可能
- d. River-package により、河川・地下水間の流入・流出計算が可能
- e. Drain-package により、湧出・排水の計算が可能
- f. GHB-package により、遠方固定水頭境界の設定が可能
- g. Recharge-package により、地下水涵養量の入力が可能
- h. Well-package により、井戸からの揚水並びに井戸への注水の計算が可能

(3) 解析領域の設定と境界条件

イ) 解析領域

解析範囲は庄川扇状地を中心として小矢部川流域を包含する形で、砺波山段丘・両白山地・射水丘陵などの山体と富山湾で区切られる約 460 km² の砺波平野地下水域を対象とした。（図 3.2-1 参照）

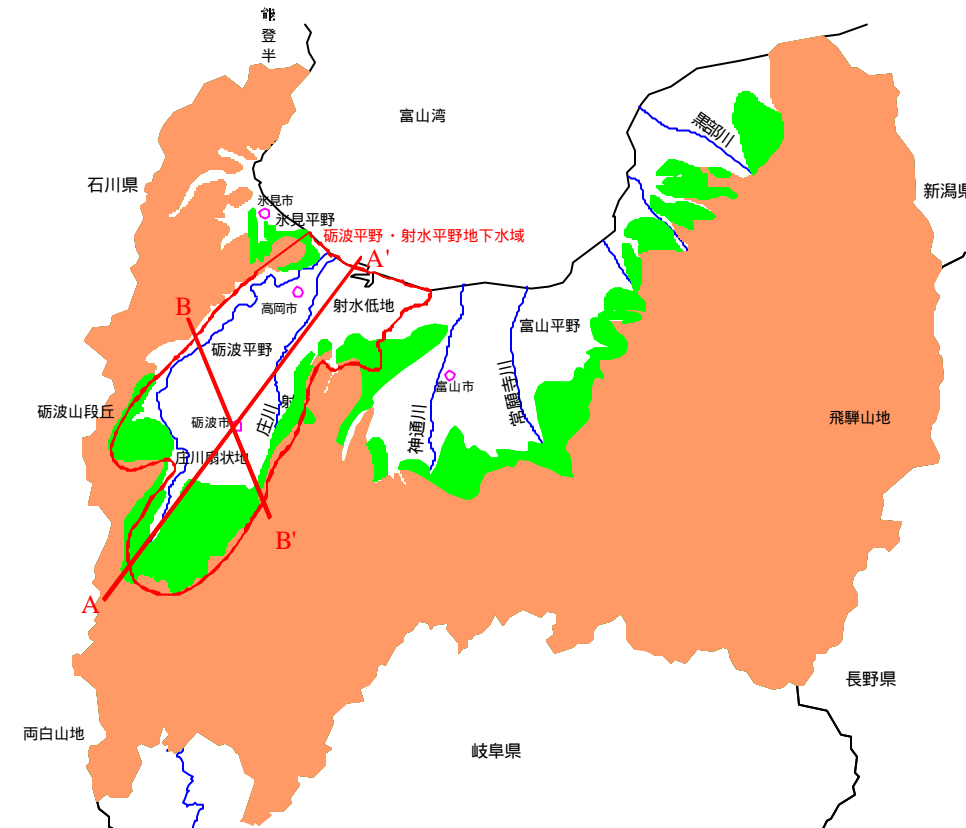


図 3.2-1 解析領域

(4) 解析期間

解析期間はデータの収集状況により平成 10 年 1 月から平成 14 年 7 月の最近 4 年 7 ヶ月とした。