

0.1 分布型（地層流下）モデル

以下に、モジュールの仕様概要と操作手順を示す。

表.1 モジュールの仕様概要

No	項目		内容
1	DLL 名		McDstSubSurfaceFlow.DLL
2	概要		Darcy 則を用いた地層流下モデル
3	送受信のパターン	受信	①上層からの流入量 伝送仕様：2次元時系列 セル内変数：ANY_VALUE (m3/s) ②下層からの復帰流量 伝送仕様：2次元時系列 セル内変数：ANY_VALUE (m3/s) ③蒸発量 伝送仕様：2次元時系列 セル内変数：ANY_VALUE (mm/hr)
		送信	①下層への流出量 伝送仕様：2次元時系列 セル内変数：ANY_VALUE (m3/s) ②上層への復帰流量 伝送仕様：2次元時系列 セル内変数：ANY_VALUE (m3/s) ③次メッシュへの流出量 伝送仕様：2次元時系列 セル内変数：ANY_VALUE (m3/s) ④蒸発量 伝送仕様：2次元時系列 セル内変数：ANY_VALUE (mm/hr) ⑤下流端流量 伝送仕様：1次元時系列 セル内変数：QUANTITY_OF_WATER_FLOW (m3/s)
4	接続方法	受信	<ul style="list-style-type: none"> 要素接続は、2次元時系列で行い、上層からの流入量、蒸発量を入力する。 上記以外の接続は、できません。
		送信	<ul style="list-style-type: none"> 要素接続は、2次元時系列で行い、下層への流出量、上層への復帰流量、次メッシュへの流出量、蒸発量が出力される。 要素接続は、1次元時系列で行い、下流端流量が出力される。 上記以外の接続は、できません。
5	基礎式		①連続式 $\gamma \cdot h < S_{s1} \text{ の場合 } \quad A \cdot \gamma \frac{\partial h}{\partial t} = Q_{in} - E \cdot A$ $S_{s1} \leq \gamma \cdot h < S_{s2} \text{ の場合 } \quad A \cdot \gamma \frac{\partial h}{\partial t} = Q_{in} - E \cdot A - Q_{out} - Q_{Dout}$ $S_{s2} \leq \gamma \cdot h \text{ の場合 } \quad A \cdot \gamma \frac{\partial h}{\partial t} = 0, \quad Q_{Uout} = Q_{in} - E \cdot A - Q_{out} - Q_{Dout}$ $Ss1 = (\gamma - \gamma_e) / 100$ $Ss2 = \gamma / 100$

		<p>②運動量方程式</p> $Q_{out} = D \cdot L \cdot K_h \cdot i$ $Q_{Dout} = A \times k_v$ $kr(\theta) = \left(\frac{\theta - \theta_r}{\theta_0 - \theta_r} \right)^b$ $k = k_0 k_r(\theta)$ $k = k_{01} k_r(\theta)$ <p>ここに、 K_r : 相対透水係数 K : 不飽和透水係数 [cm/s] K_0 : 飽和透水係数 [cm/s] K_{01} : 斜面方向飽和透水係数 [cm/s] b : 定数 θ : 体積含水率 [cm³/cm³] θ_0 : 飽和水分量 [cm³/cm³] θ_r : 残留水分量 [cm³/cm³]</p> <p>飽和帯のとき $b = 0$ とする</p>
6	備考	
7	サンプルプロジェクト	・ 流出モデルのモジュール（分布型モデル_地層流下モデル）.prjdb

(1) 流量・蒸発量出力パターンの場合

1) モデル接続

モデルの接続方法を、以下に示す。

①要素の配置を行い、下図に示すモジュールを設定する。

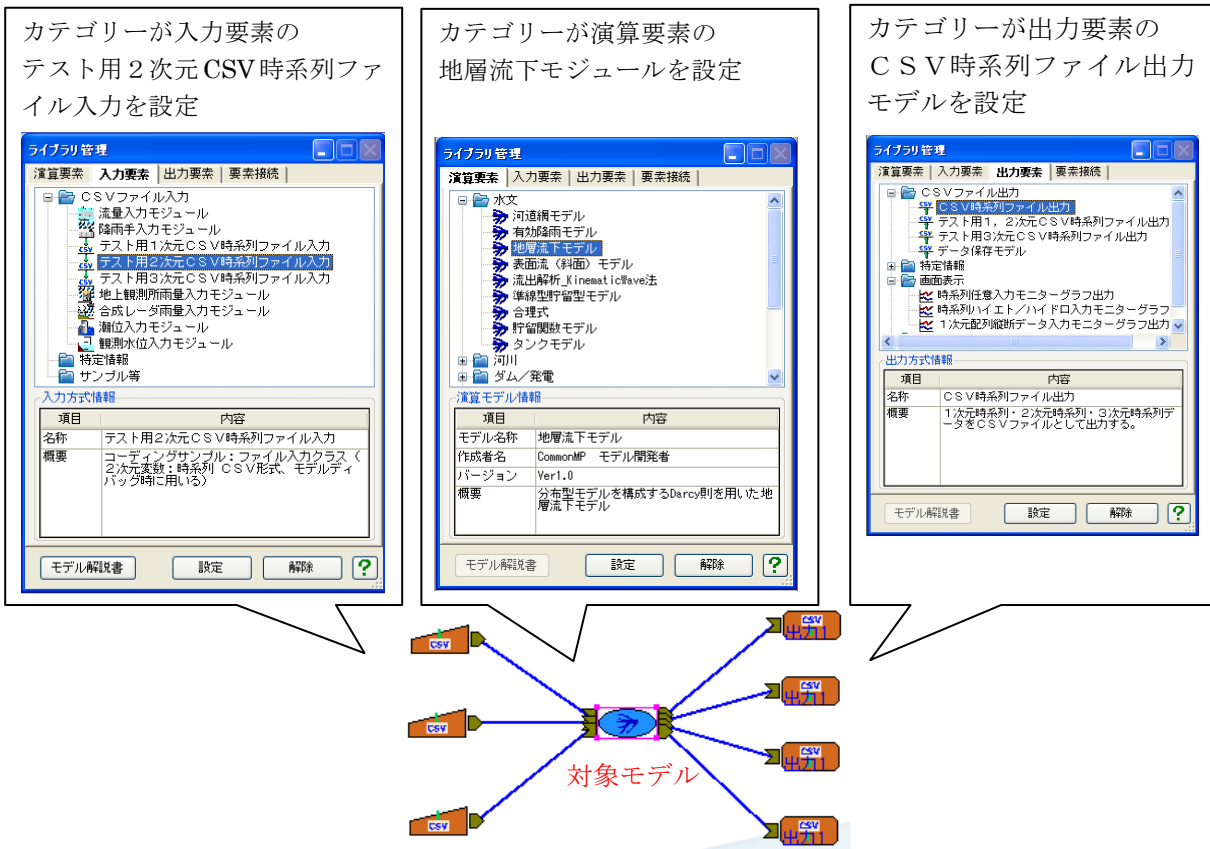


図.1 モデル接続

②要素接続は、以下の通り設定する。

【受信側】

① 2次元時系列
配列数：1次元 4（メッシュ数 X）
2次元 4（メッシュ数 Y）
パターン：上層からの流入量

② 2次元時系列
配列数：1次元 4（メッシュ数 X）
2次元 4（メッシュ数 Y）
パターン：下層からの復帰流量

③ 2次元時系列
配列数：1次元 4（メッシュ数 X）
2次元 4（メッシュ数 Y）
パターン：蒸発量

パラメータ設定 - 流出モデルのモジュール分布...

名称：
ID： C119-84615-1252010
種別名称： 2次元配列時系列情報
種別： McTimeSeriesD2CellArrayTranInfo

上流モデル セル配列数 下流モデル

テスト用2次元CSV 1次元 地層流下モデル

任意出力 2次元 上層からの流入量

3次元

結線

設定 キャンセル ?

※本画面は要素接続時にダブルクリック、または右クリックメニューから表示を行う

図.2 要素接続（受信側）

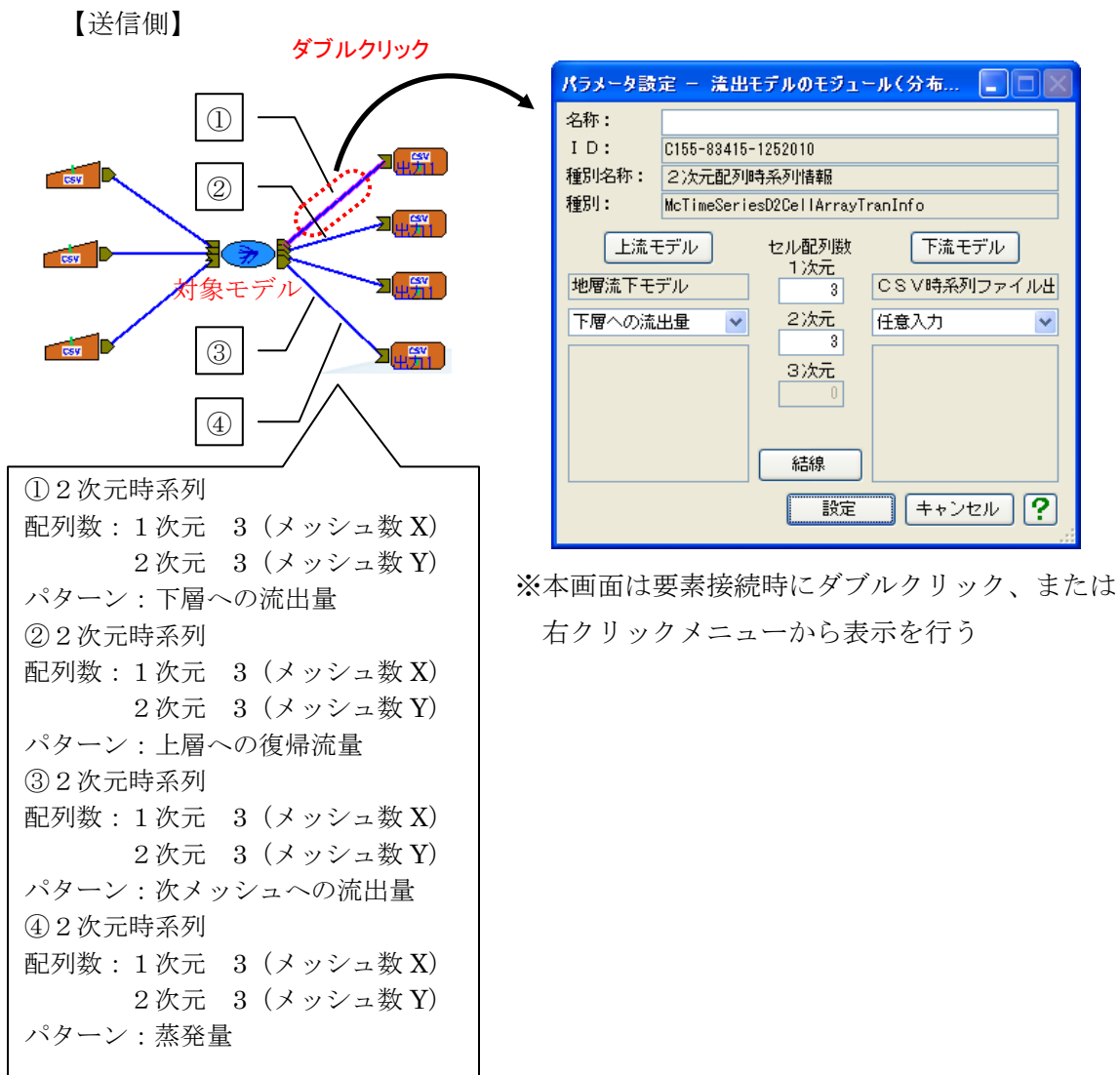


図.3 要素接続（送信側）

2) パラメータ設定画面

地層流下モデル

上層からの流入量 Q_{Uin} 上層への復帰流量 Q_{Uout} 蒸発量 E

前メッシュからの流入量 Q_{Sin} 次メッシュへの流出量 Q_{out}

水分量高さ h

下層への流出 Q_{Dout}

①連続式

$\gamma \cdot h < S_{s1}$ の場合 $A \cdot \gamma \frac{\partial h}{\partial t} = Q_{in} - E \cdot A$

$S_{s1} \leq \gamma \cdot h < S_{s2}$ の場合 $A \cdot \gamma \frac{\partial h}{\partial t} = Q_{in} - E \cdot A - Q_{out} - Q_{Dout}$

$S_{s2} \leq \gamma \cdot h$ の場合 $A \cdot \gamma \frac{\partial h}{\partial t} = 0, Q_{Uout} = Q_{in} - E \cdot A - Q_{out} - Q_{Dout}$

$S_{s1} = (\gamma - \gamma_e) / 100$

$S_{s2} = \gamma / 100$

②運動量方程式

$Q_{out} = D \cdot L \cdot K_h \cdot i$

$Q_{Dout} = A \times k_v$

ここに、
 K_r : 相対透水係数
 K : 不飽和透水係数 [cm/s]
 K_a : 飽和透水係数 [cm/s]
 K_{a1} : 斜方向飽和透水係数 [cm/s]
 b : 定数

CSV ファイルを読み込んで一覧に設定します。
 次頁の入力データを参照してください。

演算間隔(sec) 60

モデル設定データ

メッシュ番号	x方向メッシュ番号	y方向メッシュ番号	計算順位	下流メッシュNo
1	2	1	1	3
2	1	2	2	3
3	2	2	4	5

モデルファイル読み込み モデルファイル出力

パラメータ

パラメータ番号	水平透水係数 (cm/s)	鉛直透水係数 (cm/s)	空隙率 (%)	有効空隙率 (%)
1	0.001	0.001	50	40

パラメータファイル読み込み パラメータファイル出力

初期値

メッシュ番号	水分量 (%)	削除
1	50	<input type="checkbox"/>
2	50	<input type="checkbox"/>
3	50	<input type="checkbox"/>
4	50	<input type="checkbox"/>

初期値読み込み 初期値出力

次メッシュへの流出量 Q_{out} を、次メッシュの上流端 Q_{Sin} に入力しない。

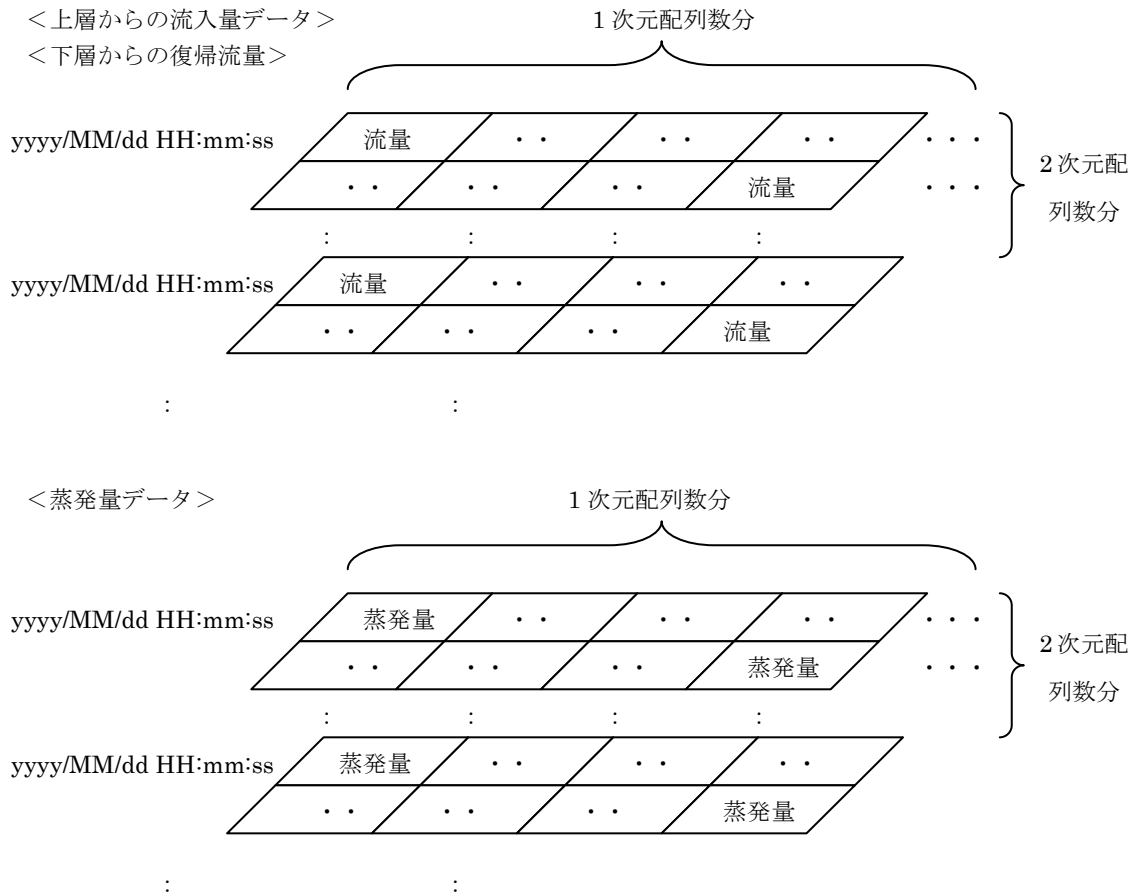
OK キャンセル

行を削除します。

図.4 個別 GUI レイアウト図 (分布型 (地層流下) モデル)

3) 入力データ

2次元時系列の上層からの流入量、下層からの復帰流量、蒸発量データを入力する。また、ファイル読み込みの場合に、以下のフォーマットのモデルファイル、パラメータファイル、初期ファイルを入力する。



<モデルファイルの例>

```
総メッシュ数
2
メッシュ番号,x 方向メッシュ番号,y 方向メッシュ番号,計算順位,下流メッシュ No,メッシュ面積
A(m2),勾配 i,層厚 H(m),パラメータ番号
1,1,1,1,2,1.00E+06,1,1,1
2,2,1,3,4,2.00E+06,1,1,1
```

<パラメータファイルの例>

```
全パラメータ数
2
パラメータ番号,水平透水係数(cm/s),鉛直透水係数(cm/s),空隙率(%),有効空隙率(%),定数 b
1,1,1,50,40,10
2,1,1,50,40,10
```

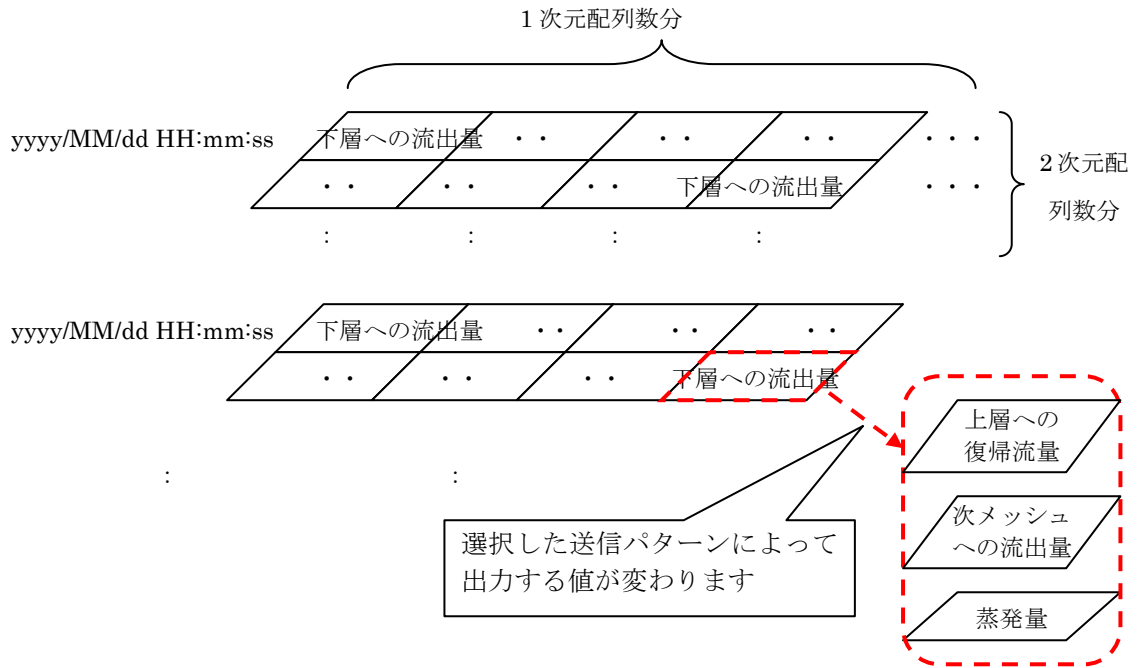
<初期ファイルの例>

```
総メッシュ数
2,
メッシュ番号,水分量(%)
1,50
2,40
```

図.5 入力データフォーマット

4) 出力データ

2次元時系列の下層への流出量、上層への復帰流量、次メッシュへの流出量、蒸発量、1次元時系列の下流端流量データが出力される。



<下流端流量データ>

時間	
yyyy/MM/dd HH:mm:ss	下流端流量
yyyy/MM/dd HH:mm:ss	:
yyyy/MM/dd HH:mm:ss	:
:	:
:	:

図.6 伝送データイメージ