

CommonMP 要素モデル 解説書

■要素モデル名：可動水門モデル

■バージョン：Ver1.0

【目次】

1. 要素モデル基本情報.....	2
2. 要素モデルの仕様適合チェック結果.....	6
3. 要素モデル仕様.....	7
4. 要素モデル機能説明（基本事項）.....	9
5. 要素モデル機能説明（詳細事項）.....	15
6. 要素モデル動作確認.....	16
7. 要素モデル妥当性確認.....	22

1. 要素モデル基本情報

(1) 開発履歴

年月日	要素モデルバージョン	内容
2016/01/22	Ver1.0	公開

(2) 開発環境

No	項目		内容
1	モデル開発環境および動作環境	使用 OS およびバージョン	Windows7 Professional Service Pack 1 64bit
2		.NET Framework のバージョン	.NET Framework 3.5
3		開発環境およびバージョン	Visual C# 2012 Express Edition
4		CommonMP 本体のバージョン	Ver.1.4.0

(3) ウィルスチェック

No	項目		内容
1	ウィルスチェック	ウィルス対策ソフト名	Symantec Endpoint Protection 12.1.5
2		ウィルス定義(更新日時)	2016年1月17日 r1
3		チェック年月日	2016年1月18日

(4) 要素モデルプログラム諸元

No	項目		内容
1	名前空間		jp.go.pwri
2	クラス名	Define Factory CalInfo Model	McMovableWaterGateDefine McMovableWaterGateFactory McMovableWaterGateCalInfo McMovableWaterGateModel
3	モデルファクトリ識別子(Lib)		jp.go.pwri.McMovableWaterGateFactory
4	モデル種別(Kind)		MovableWaterGateModel
5	モデルの基底クラス		McStateCalModelBase

(5) データ及び資料の有無

No	項目	内容	資料提出の有・無
1	要素モデル本体	要素モデル DLL	あり
2		要素モデルプロパティ(個別 GUI レイアウト)DLL	あり
3		要素モデルアイコンファイル	あり
4		その他	なし
5	ドキュメント	要素モデル解説書	あり
6	プログラム	ソースコード	あり
7	サンプルデータ	サンプルデータ(テスト用データ)	あり

(6) 公開データのファイル名

No	項目	内容
1	要素モデル本体 DLL	jp.go.pwri.McMovableWaterGate.dll
2	要素モデルプロパティ(個別 GUI レイアウト)DLL	jp.go.pwri.McMovableWaterGateProperty.dll
3	要素モデルアイコンファイル	McWaterGate.ico
4	要素モデル解説書	jp.go.pwri.McMovableWaterGate.pdf
5	その他	なし
6	ソースコード	モデル本体プログラム名 jp.go.pwri.McMovableWaterGate.csproj McMovableWaterGateDefine.cs McMovableWaterGateFactory.cs McMovableWaterGateCalInfo.cs McMovableWaterGateModel.cs モデルプロパティプログラム名 jp.go.pwri.McMovableWaterGateProperty.csproj McMovableWaterGatePropertyScreenFactory.cs McMovableWaterGateForm.cs McMovableWaterGatePropertyScreen.cs CommonLib.cs ExTextBox.cs
7	サンプルデータ(テスト用データ)	サンプルプロジェクトファイル: jp.go.pwri.McMovableWaterGate.zip プロジェクト名: Test_McMovableWaterGate.cmpri サンプルデータ 下流側水位.csv 上流側水位.csv

(7) 要素モデルの利用許諾条件

No	項目	内容
1	独自に作成した利用許諾条件書の有無	あり 使用許諾条件書を本解説書の末に添付
2	準拠する利用許諾条件書(ソフトウェアライセンス)	-
3	著作権者(社)	国立研究開発法人 土木研究所
4	複製の許諾	ソースコード、実行対(DLL ファイル)、要素モデル解説書、サンプルデータの複製可
5	複製を許諾する時の条件	自由に複製しても構いません
6	改変の許諾	ソースコード、実行対(DLL ファイル)、要素モデル解説書、サンプルデータの改変可
7	改変を許諾する時の条件	自由に改変しても構いません
8	再配布の許諾	ソースコード、実行対(DLL ファイル)、要素モデル解説書、サンプルデータの再配布可
9	再配布の条件	当解説書(使用許諾条件書を含む)を必ず添付のこと
10	謝辞、クレジットの記載に関する規定	本要素モデルを使用した成果を発表する際には、本要素モデルを使用したことの記載を求める
11	商用利用(業務への利用)の可否	可
12	商用利用の条件	-
13	商用配付の可否	-
14	商用配布の条件	-
15	問い合わせ先	-
16	特許情報(ある場合は番号記載)	なし
17	保証に関する免責事項	本要素モデルの動作に関し、本要素モデルの作者は責任を負うものではありません
18	損害に関する免責事項	本要素モデルのインストールおよび使用に関し、本要素モデルの使用 者の直接的・間接的に発生する一切の損害に対し、本プログラムの作者 は責任を負うものではありません
19	禁止事項	本プログラムの著作者および第三者の信用を毀損し、あるいは損害を及 ぼす行為を行うこと 本プログラムを用いて、利用者が特許権など独占権を有すること

2. 要素モデルの仕様適合チェック結果

No	チェック項目		チェック結果
	項目	内容	
1	名前空間	名前空間は命名規則に準拠しているか	チェック済
2	DLL 名	DLL 名は命名規則に準拠しているか	チェック済
3	ファクトリ識別子	ファクトリ識別子は命名規則に準拠しているか	チェック済
4	ライブラリ登録	ライブラリ入力メニューからモデルが登録可能か	チェック済
5	モデル配置	CommonMP 上で要素モデルとして配置が可能か	チェック済
6		モデルプロパティ設定項目は適切か、またプロパティ入力及び設定は可能か	チェック済
7	データ受信	接続ライン下流側として別モデルと接続した場合に、データ受信項目が選択可能か	チェック済
8	データ送信	接続ライン上流側として別モデルと接続した場合に、データ送信項目が選択可能か	チェック済
9	データ送・受信	入出力するデータの単位系は、MKS 単位系に準拠しているか	チェック済
10		要素接続設定(伝送情報結線設定)画面に単位が明示されているか	チェック済
11	ファイル入力	要素モデルの動作には、直接ファイル入力を必要とするか	不要
12		(必要な場合)入力ファイルパス指定方法およびファイル仕様を記述する	-
13	ファイル出力	要素モデルは、ファイル出力を行うか	出力しない
14		(出力する場合)出力ファイルパス指定方法および仕様を記述する	-
15	シミュレーション実行	入出力データおよび計算期間を設定してシミュレーション実行が可能か	チェック済

3. 要素モデル仕様

(1) 要素モデル基本仕様

No	項目	内容
1	モデル名称(Name)	可動水門モデル
2	カテゴリー_Division (McModellibraryDefine)	CALCULATION_MODEL
	カテゴリー_Category (McModellibraryDefine)	CAL_DAM_MODELS
3	要素モデルのバージョン	Ver1.0
4	概要	水門からの流出量を算出する。

【標準のモデルカテゴリーの一覧】

モデルカテゴリー (Division)		モデルカテゴリー (Category)	
演算要素	CALCULATION_MODEL	水文	CAL_HYDROLOGICAL_MODELS
		河川	CAL_RIVER_MODELS
		ダム/発電	CAL_DAM_MODELS
		用排水/地下水	CAL_WATERDUCT_MODELS
		海岸/港湾	CAL_COAST_MODELS
		水循環	CAL_WATERCIRCULATION_MODELS
		経済関連	CAL_ECONOMIC_MODELS
		その他	CAL_MODELS
		演算制御	CAL_CONTROL_MODEL
		サンプルモデル等	CAL_SAMPLE_MODELS
		入力要素	INPUT_MODEL
特定情報	INPUT_SPECIFIC_FILE		
サンプル等	INPUT_SAMPLE_MODELS		
出力要素	OUTPUT_MODEL	CSVファイル出力	OUTPUT_CSV_FILE
		特定情報	OUTPUT_SPECIFIC_FILE
		画面表示	OUTPUT_SCREEN
		サンプル等	OUTPUT_SAMPLE_MODELS

(2) 要素モデル入出力仕様

No	項目	内容
1	プロパティ (CreateModelProperty)	<ul style="list-style-type: none"> ・ 演算間隔 ・ パラメータ(水門の情報、水門の高さ、水門の流出幅、河床高) ・ 水門開閉水位(下流側水位、上流側水位) ・ 流出係数(自由流出、中間流出、潜り流出) ・ 通常時の水門開閉状態(開、閉)
2	初期条件(状態量) (CreateModelInitialInfo)	なし
3	送受信パターン (CreateModelProperty)	受信 <ul style="list-style-type: none"> ① 水位(下流側) 伝送仕様: 1次元時系列 セル内変数: WATER_LEVEL(m) ② 水位(上流側) 伝送仕様: 1次元時系列 セル内変数: WATER_LEVEL(m) ③ 水門開閉状態 伝送仕様: 1次元時系列 セル内変数: ANY_VALUE(Arbitrary Unit) 備考: 入力は任意
		送信 <ul style="list-style-type: none"> ① 流量(下流側) 伝送仕様: 1次元時系列 セル内変数: QUANTITY_OF_WATER_FLOW(m³/s) ② 流量(上流側) 伝送仕様: 1次元時系列 セル内変数: QUANTITY_OF_WATER_FLOW(m³/s) ③ 水門開閉状態 伝送仕様: 1次元時系列 セル内変数: ANY_VALUE(Arbitrary Unit)
4	コネクションチェック (ConnectionCheck)	受信 以下以外の伝送仕様に対して、接続エラーを出力する ・1次元時系列
		送信 以下以外の伝送仕様に対して、接続エラーを出力する ・1次元時系列

4. 要素モデル機能説明（基本事項）

(1) 機能概要

本要素モデルは以下の機能を満足するものとする。

- ・ 上流側水位・下流側水位によって、水門の開閉状態を制御する
- ・ 開門状態の時、上流側水位・下流側水位によって水門からの流出量を算出する
- ・ 外部からの入力により、水門の開閉状態を制御する
- ・ 水門の開閉状態を出力する

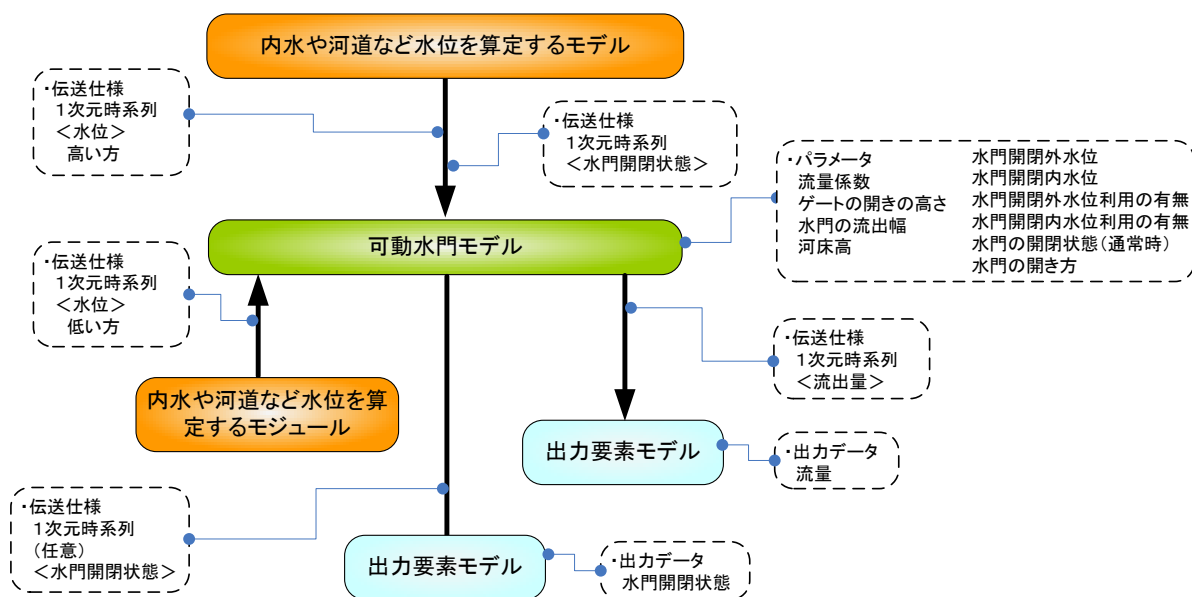


図 1 可動水門モデル接続概念図

(2) 基礎式

可動水門モデルの基礎式を表 1 に、モデル概念図を図 2 にそれぞれ示す。

表 1 基礎式

No	水位の関係	計算式	流量係数 C
1	$h_2 \geq a$	潜り流出： $Q = C_1 a B \sqrt{2g(h_1 - h_2)}$	0.75
2	$h_1 \geq \frac{3}{2}a$	中間流出： $Q = C_2 a B \sqrt{2gh_2}$	0.51
3	$h_2 < a$ $h_1 < \frac{3}{2}a$	自由流出： $Q = C B h_2 \sqrt{2g(h_1 - h_2)}$ ただし、 $\frac{h_1}{h_2} \geq \frac{3}{2}$ の場合は $h_2 = \frac{2}{3}h_1$ に置き換える	0.79

Q：流出量(m³/s)、a：ゲートの開き高さ(m)、B：流出幅(m)

h₁：高い方の水深(m)、h₂：低い方の水深(m)

C：流出係数（自由流出）、C₁：流出係数（潜り流出）、C₂：流出係数（中間流出）

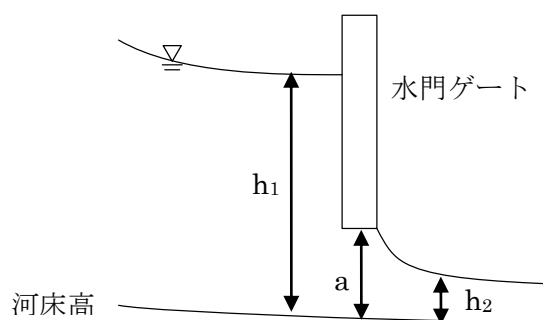


図 2 モデル概念図

(3) 解法

可動水門モデルの計算フローを図 3 に示す。

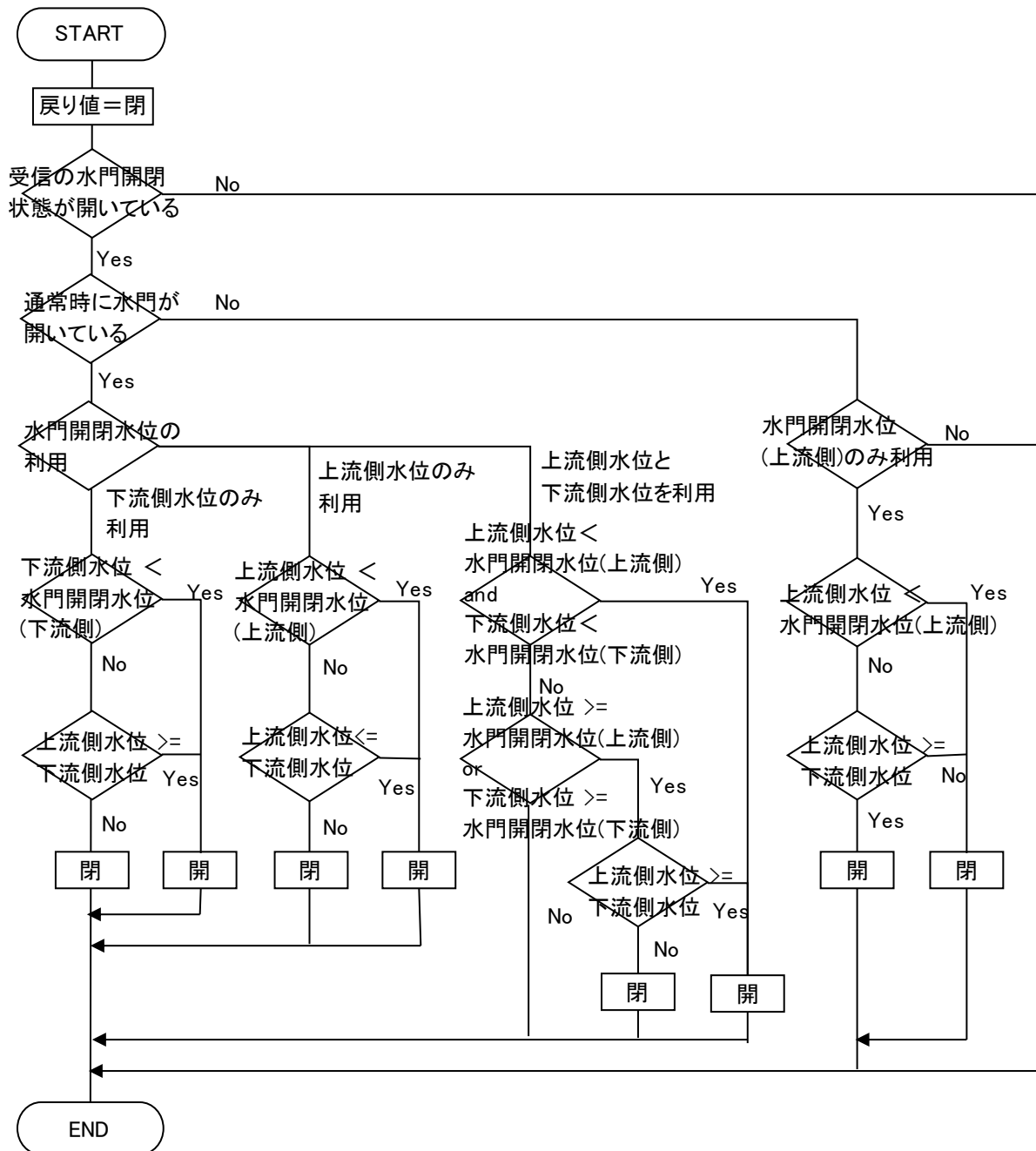


図 3 計算フロー

(4) 要素モデル変数一覧

No	変数名	内容	備考
1	m_dCSub	流量係数（潜り流出）	
2	m_dCFree	流量係数（自由流出）	
3	m_dCMiddle	流量係数（中間流出）	
4	m_dWGate	幅(m)	
5	m_dHOrifice	ゲートの開口高さ(m)	
6	m_dHRiverbed	河床高(m)	
7	m_dOuterWL	水門開閉外水位	
8	m_dInnerWL	水門開閉内水位	
9	m_bIsUseOuterWL	水門開閉外水位利用の有無	
10	m_bIsUseInnerWL	水門開閉内水位利用の有無	
11	m_lGateStateNormal	通常時の水門開閉状態(1:開 0:閉)	
12	m_lGateState	水門開閉状態(1:開 0:閉)	
13	m_lInPortUpper	受信ポート：水位（上流）	
14	m_lInPortLower	受信ポート：水位（下流）	
15	m_lInPortGateState	受信ポート：水門開閉状態	
16	m_bGateStateInPort	受信ポート：水門開閉状態の存在有無	
17	m_lInDim1	入力 Dim1	
18	m_dG	重力加速度 g	
19	m_dFlow	流量（下流側）	

(5) 個別 GUI レイアウト



可動水門

演算間隔(sec)

パラメータ

水門の情報

水門の高さ (m)

水門の流出幅 (m)

河床高 (m)

水門開閉水位

下流側水位

上流側水位

流出係数

流出形態	流量係数
自由流出	<input type="text" value="0.79"/>
中間流出	<input type="text" value="0.51"/>
潜り流出	<input type="text" value="0.75"/>

通常時の水門開閉状態

開 閉

OK キャンセル

図 4 個別 GUI レイアウト図 (可動水門モデル)

(6) 初期条件 (状態量)

特になし

(7) 境界条件

特になし

(8) プログラム上の特記事項および動作上必要なライブラリ

特になし

(9) 入出力データ

1) 入力データ

1次元時系列の水位（下流側）（m）・水位（上流側）（m）・水門開閉状態を入力する。

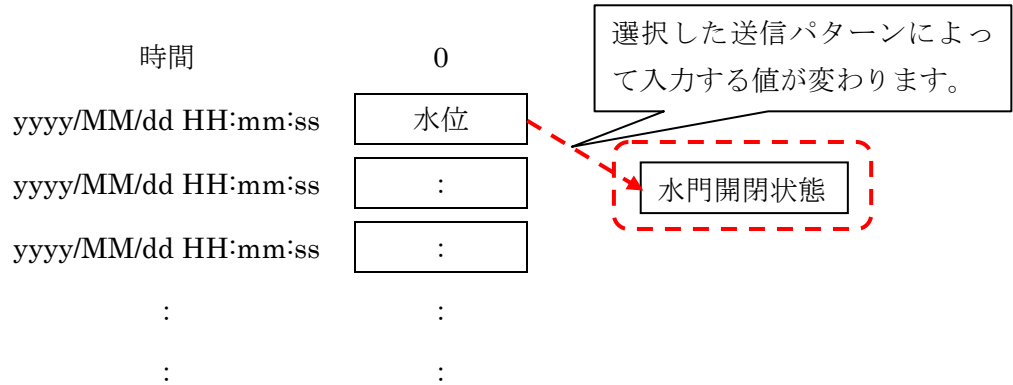


図 5 入力データイメージ

2) 出力データ

1次元時系列の流量（下流側）（m³/s）・流量（上流側）（m³/s）・水門開閉状態を出力する。

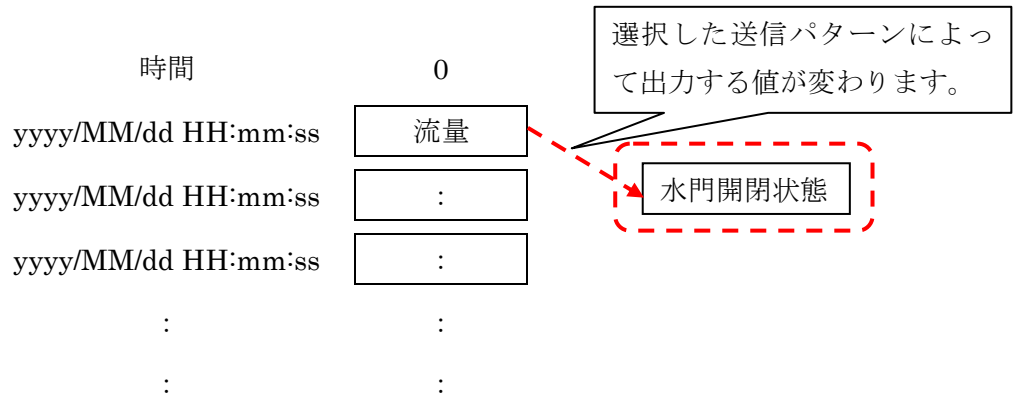


図 6 伝送データイメージ

5. 要素モデル機能説明（詳細事項）

本項目の記入の有無（あり・なし）

6. 要素モデル動作確認

(1) サンプルデータによる動作確認結果

以下のサンプルデータによるテスト計算を実施した。

- ・ INPUT データ（下流側水位.csv、上流側水位.csv）
- ・ OUTPUT データ（流量（下流側）.csv、流量（上流側）.csv、水門開閉状態.csv）

1) モデル接続方法

モデルの接続方法を、以下に示す。

- ① 要素の配置を行い、下図に示す要素モデルを設定する。

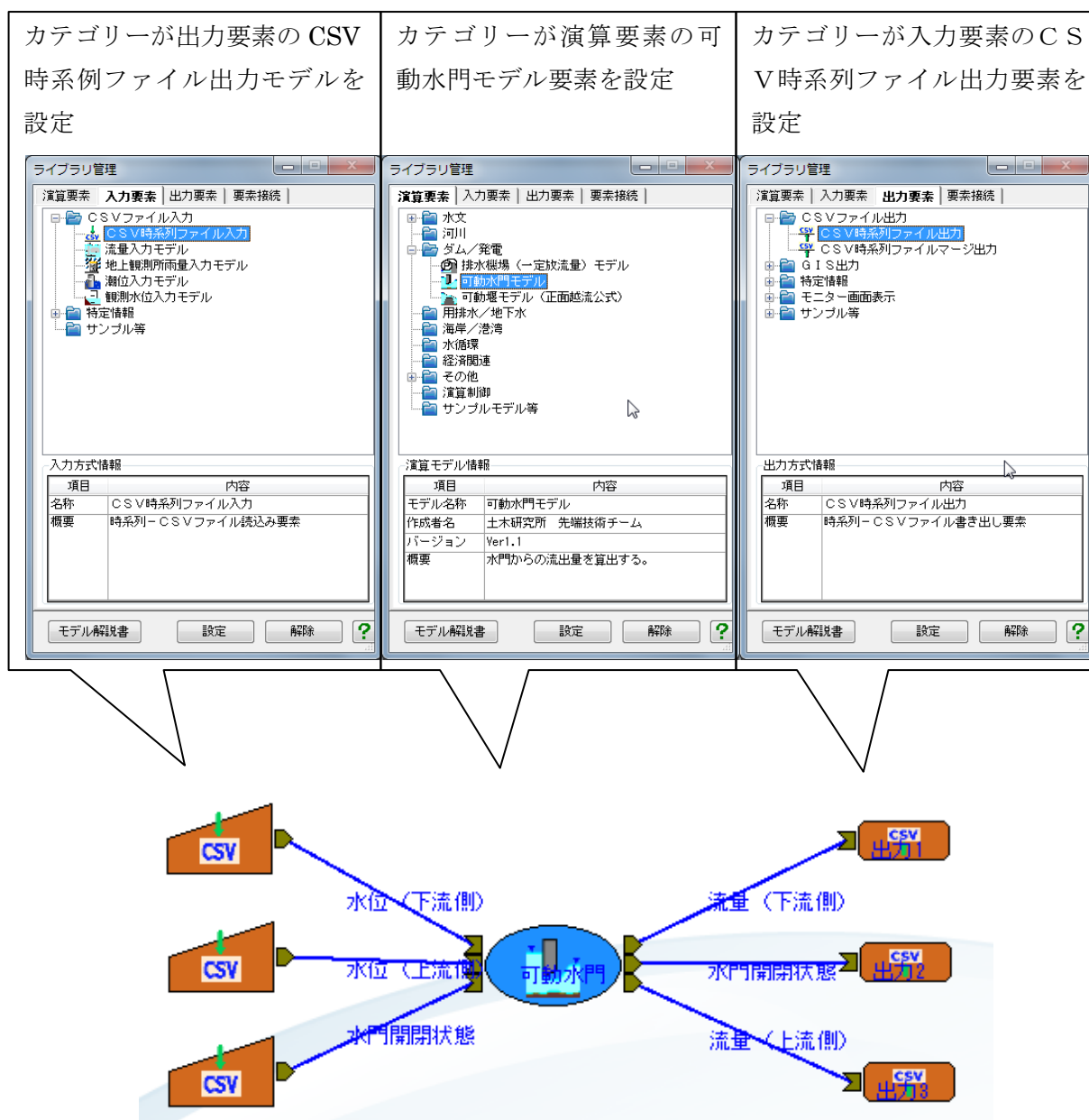
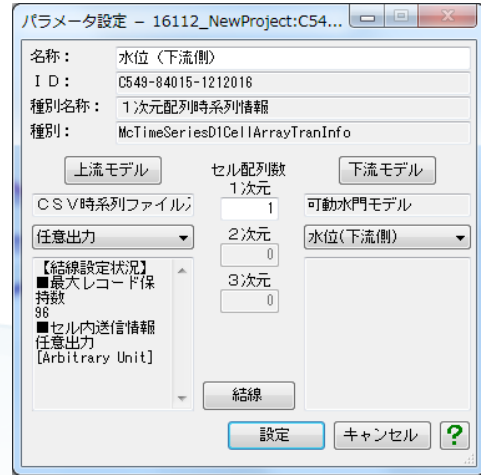
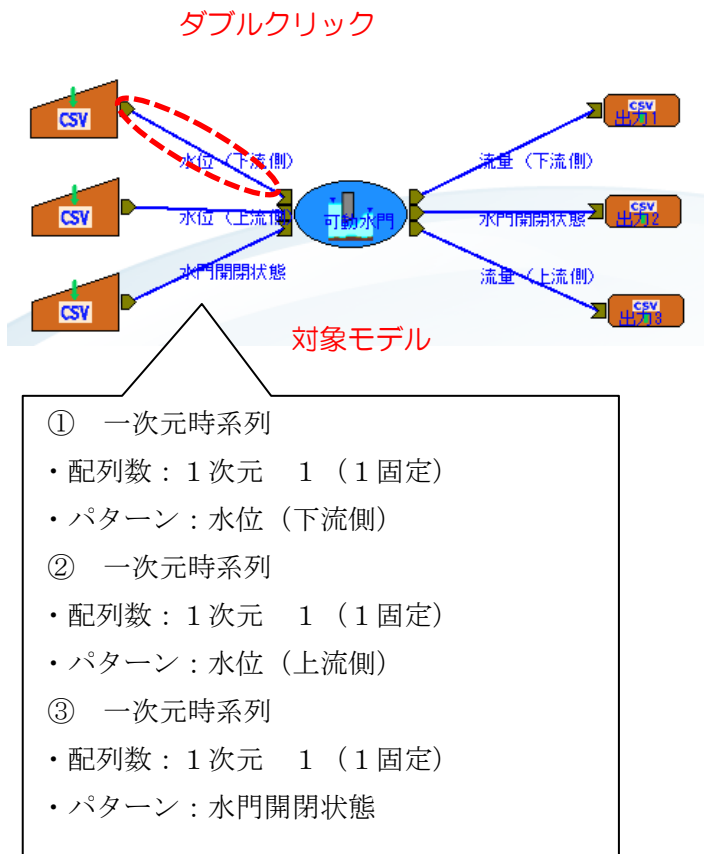


図 7 モデル接続

② 要素接続は、以下の通り設定する。

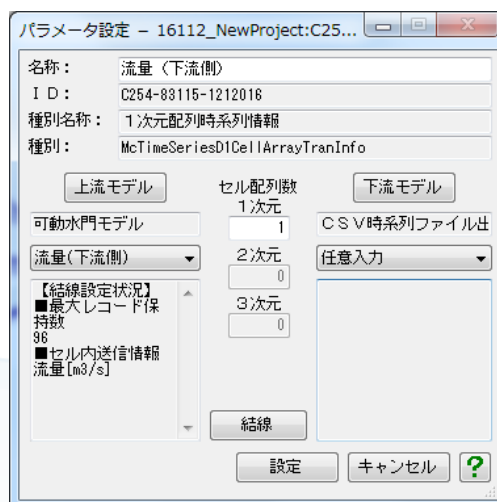
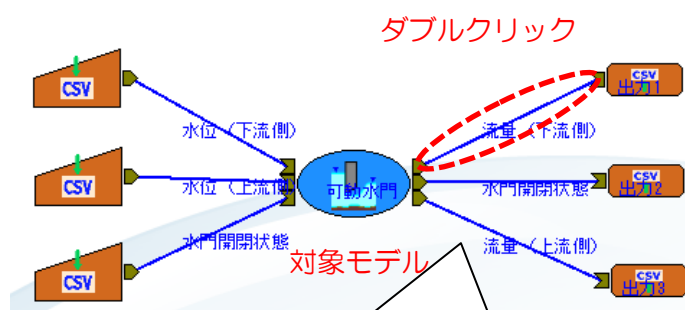
[受信側]



※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 8 要素接続（受信側）

[送信側]



- ① 一次元時系列
 - ・配列数：1次元 1（1固定）
 - ・パターン：流量（下流側）
- ② 一次元時系列
 - ・配列数：1次元 1（1固定）
 - ・パターン：水門開閉状態
- ③ 一次元時系列
 - ・配列数：1次元 1（1固定）
 - ・パターン：流量（上流側）

※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 9 要素接続（送信側）

(2) 要素モデル演算結果の確認

可動水門モデルについて、以下の動作の確認を行う。

- ・ 上流側水位、下流側水位から適切に水門通過流量を算出できる。
- ・ 上流側水位、下流側水位から適切に水門開閉状態を出力できる。

1) パラメータ設定

要素モデルのパラメータとして表 2 のとおり設定した。

表 2 パラメータ設定

項目	内容
水門の高さ(m)	999
水門の流出幅(m)	20
河床高(m)	1.5
水門開閉水位 下流	7.5
水門開閉水位 上流	5.5
通常時の水門開閉状態	開

2) 入力データ

動作確認について用いる入力データを表 3 に示す。

表 3 入力データ数表

時刻	上流側水位	下流側水位
2016/1/15 1:00	2	3
2016/1/15 2:00	2	3
2016/1/15 3:00	2	3
2016/1/15 4:00	2	3
2016/1/15 5:00	3.5	3
2016/1/15 6:00	3.5	3
2016/1/15 7:00	3.5	3
2016/1/15 8:00	3.5	3
2016/1/15 9:00	5	3
2016/1/15 10:00	5	3
2016/1/15 11:00	5	3
2016/1/15 12:00	5	3
2016/1/15 13:00	6	3
2016/1/15 14:00	6	3
2016/1/15 15:00	6	7
2016/1/15 16:00	6	7
2016/1/15 17:00	6	7
2016/1/15 18:00	6	9
2016/1/15 19:00	6	9
2016/1/15 20:00	6	9
2016/1/15 21:00	6	3
2016/1/15 22:00	6	3
2016/1/15 23:00	6	3

3) 演算結果

演算結果を図 10 および表 4 に示す。上流側水位および下流側水位により、適切に排水量および水門開閉状態を出力できる。

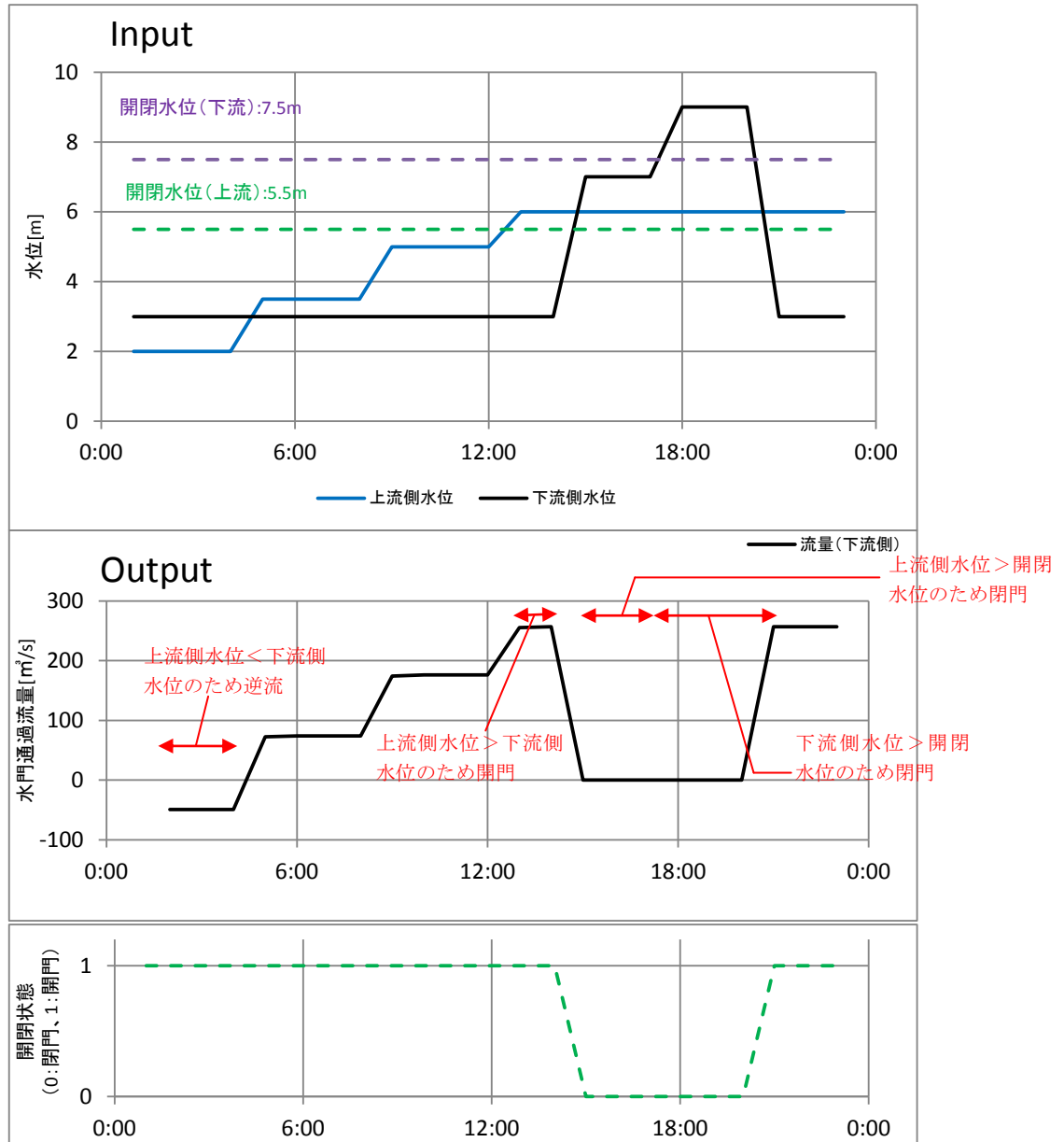


図 10 演算結果

表 4 演算結果 (数表)

時刻	Input		Output		
	上流側水位	下流側水位	上流側流量	下流側流量	開閉状態
2016/1/15 1:00	2.0	3.0			
2016/1/15 2:00	2.0	3.0	49.5	-49.5	開門
2016/1/15 3:00	2.0	3.0	49.5	-49.5	開門
2016/1/15 4:00	2.0	3.0	49.5	-49.5	開門
2016/1/15 5:00	3.5	3.0	-72.3	72.3	開門
2016/1/15 6:00	3.5	3.0	-74.2	74.2	開門
2016/1/15 7:00	3.5	3.0	-74.2	74.2	開門
2016/1/15 8:00	3.5	3.0	-74.2	74.2	開門
2016/1/15 9:00	5.0	3.0	-174.4	174.4	開門
2016/1/15 10:00	5.0	3.0	-176.3	176.3	開門
2016/1/15 11:00	5.0	3.0	-176.3	176.3	開門
2016/1/15 12:00	5.0	3.0	-176.3	176.3	開門
2016/1/15 13:00	6.0	3.0	-255.6	255.6	開門
2016/1/15 14:00	6.0	3.0	-257.0	257.0	開門
2016/1/15 15:00	6.0	7.0	0.0	0.0	閉門
2016/1/15 16:00	6.0	7.0	0.0	0.0	閉門
2016/1/15 17:00	6.0	7.0	0.0	0.0	閉門
2016/1/15 18:00	6.0	9.0	0.0	0.0	閉門
2016/1/15 19:00	6.0	9.0	0.0	0.0	閉門
2016/1/15 20:00	6.0	9.0	0.0	0.0	閉門
2016/1/15 21:00	6.0	3.0	-257.0	257.0	開門
2016/1/15 22:00	6.0	3.0	-257.0	257.0	開門
2016/1/15 23:00	6.0	3.0	-257.0	257.0	開門

7. 要素モデル妥当性確認

本項目の記入の有無（あり・なし）

要素モデル利用許諾条件書

【要素モデル名】 可動水門モデル

【バージョン】 Ver.1.0

【開発環境】 Visual Studio 2012

【製作著作】 国立研究開発法人土木研究所先端技術チーム

【連絡先】 -

◆ 免責

本プログラムのインストールおよび使用に関し、本プログラムの使用者の直接的・間接的に発生する一切の損害に対し、本プログラムの作者は責任を負うものではありません。

本プログラムの動作に関し、本要素モデルの作者は責任を負うものではありません。

◆ 禁止事項

本プログラムの著作者および第三者の信用を毀損し、あるいは損害を及ぼす行為を行うことを禁止します。

また、本プログラムを用いて、利用者が特許権など独占権を有することを禁止します。

◆ 著作権

著作権は国立研究開発法人土木研究所先端技術チームに帰属します。

◆ 複製・改変

ソースコード、実行体(DLL ファイル)、要素モデル解説書、サンプルデータを自由に複製・改変しても構いません。

◆ サポート

改変の有無にかかわらず、サポートはいたしません。

◆ 配布・転載・掲載

ソースコード、実行体(DLL ファイル)、要素モデル解説書、サンプルデータの再配布、改変・追加に関し、制限はございません。但し、改変した場合は、改変したことを明示の上で再配布して下さい。

本プログラムを使用した成果を発表する際には、本要素モデルを使用したことの記載をお願いします。

本プログラムを販売することはできません。

◆ 特許情報

なし