

# CommonMP 要素モデル 解説書

■要素モデル名：可動堰モデル

■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.....	20

## 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	McMovableWeirOverflowDefine McMovableWeirOverflowFactory McMovableWeirOverflowCalInfo McMovableWeirOverflowModel
3	モデルファクトリ識別子(Lib)		jp.go.pwri.McMovableWeirOverflowFactory
4	モデル種別(Kind)		MovableWeirOverflowModel
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.McMovableWeirOverflow.dll
2	要素モデルプロパティ(個別 GUI レイアウト)DLL	jp.go.pwri.McMovableWeirOverflowProperty.dll
3	要素モデルアイコンファイル	McWeirOverflow.ico
4	要素モデル解説書	jp.go.pwri.McMovableWeirOverflow.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.McMovableWeirOverflow.csproj McMovableWeirOverflowDefine.cs McMovableWeirOverflowFactory.cs McMovableWeirOverflowCalInfo.cs McMovableWeirOverflowModel.cs モデルプロパティプログラム名 jp.go.pwri.McMovableWeirOverflowProperty.csproj McMovableWeirOverflowPropertyScreenFactory.cs McMovableWeirOverflowForm.cs McMovableWeirOverflowPropertyScreen.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.McMovableWierOverflow.zip プロジェクト名: Test_MovableWierOverflow.cmprj サンプルデータ 下流側水位.csv 上流側水位.csv 倒伏判定水位.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)	可動堰モデル
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	越流公式により流量を算出する。

#### 【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"> <li>・ 演算間隔</li> <li>・ 越流幅</li> <li>・ 越流敷高</li> <li>・ 越流係数(完全越流)</li> <li>・ 越流係数(もぐり越流)</li> <li>・ 完全越流ともぐり越流の水深比の境界</li> <li>・ 倒伏/起立切替水位</li> <li>・ 通常時の堰の状態(倒伏状態、起立状態)</li> </ul>	
2	初期条件(状態量) (CreateModelInitialInfo)	なし	
3	送受信パターン (CreateModelProperty)	受信	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 倒伏判定水位 伝送仕様: 1次元時系列 セル内変数: WATER_LEVEL(m) ④ 下流端流量 伝送仕様: 1次元時系列 セル内変数: QUANTITY_OF_WATER_FLOW(m <sup>3</sup> /s)
		送信	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(m <sup>3</sup> /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(m <sup>3</sup> /s) ③ 堰の倒伏状態 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。

- ・ 倒伏状態を判定する水位により、倒伏状態を制御
- ・ 通常状態においては、上下流水位より越流公式を用いて越流量を算出する
- ・ 倒伏状態においては外部より入力する流量を出力する。

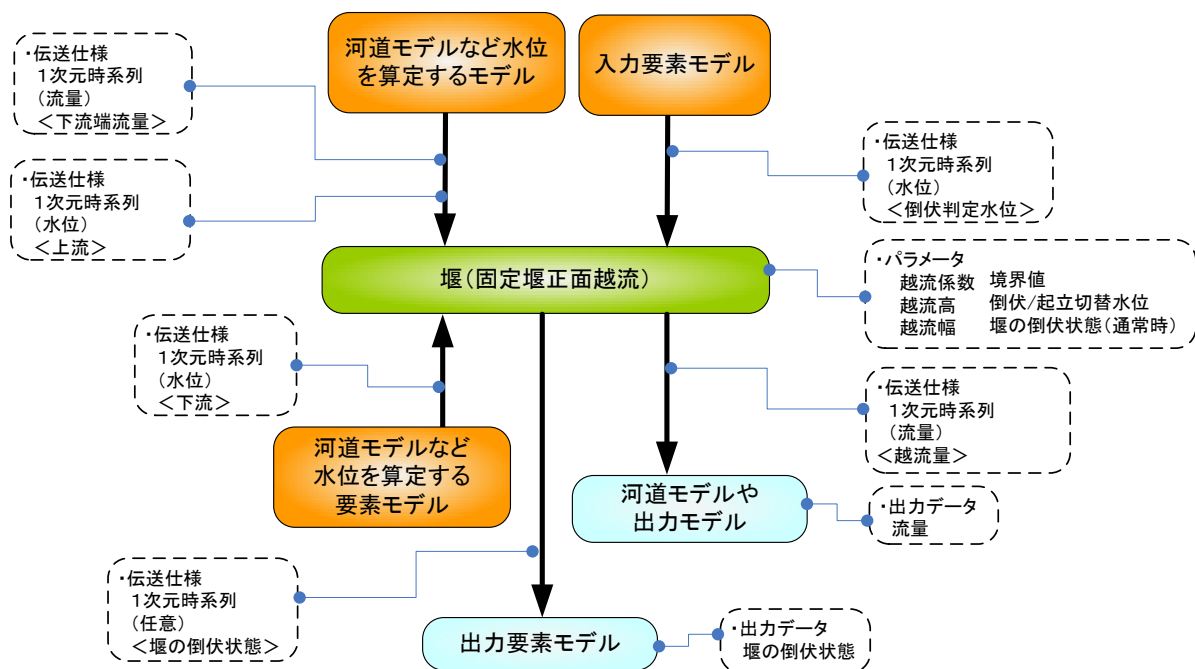
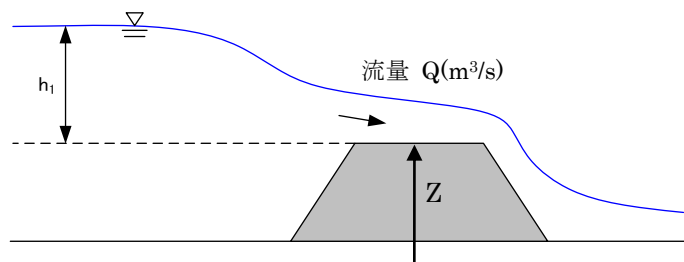


図 1 モデル接続概念図

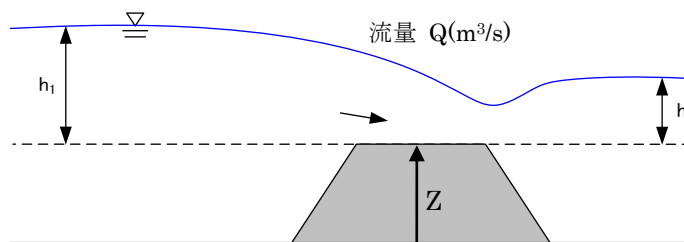
## (2) 基礎式

可動堰モデルの基礎式および概要は以下のとおりである。

○完全越流



○もぐり越流



$Q_{out}$  : 越流量(m<sup>3</sup>/s)

完全越流 :  $Q_{out} = C_1 \times h_1 \sqrt{2gh_1} \times B$

$C_1$  : 越流係数(完全越流)

$C_2$  : 越流係数(もぐり越流)

$h_1$  : 高い方の水深(m)

もぐり越流 :  $Q_{out} = C_2 \times h_2 \sqrt{2g(h_1 - h_2)} \times B$

$h_2$  : 低い方の水深(m)

$B$  : 越流幅(m)

$Z$  : 越流敷高(m)

### (3) 解法

可動堰モデルの計算フローを図 2 に示す。

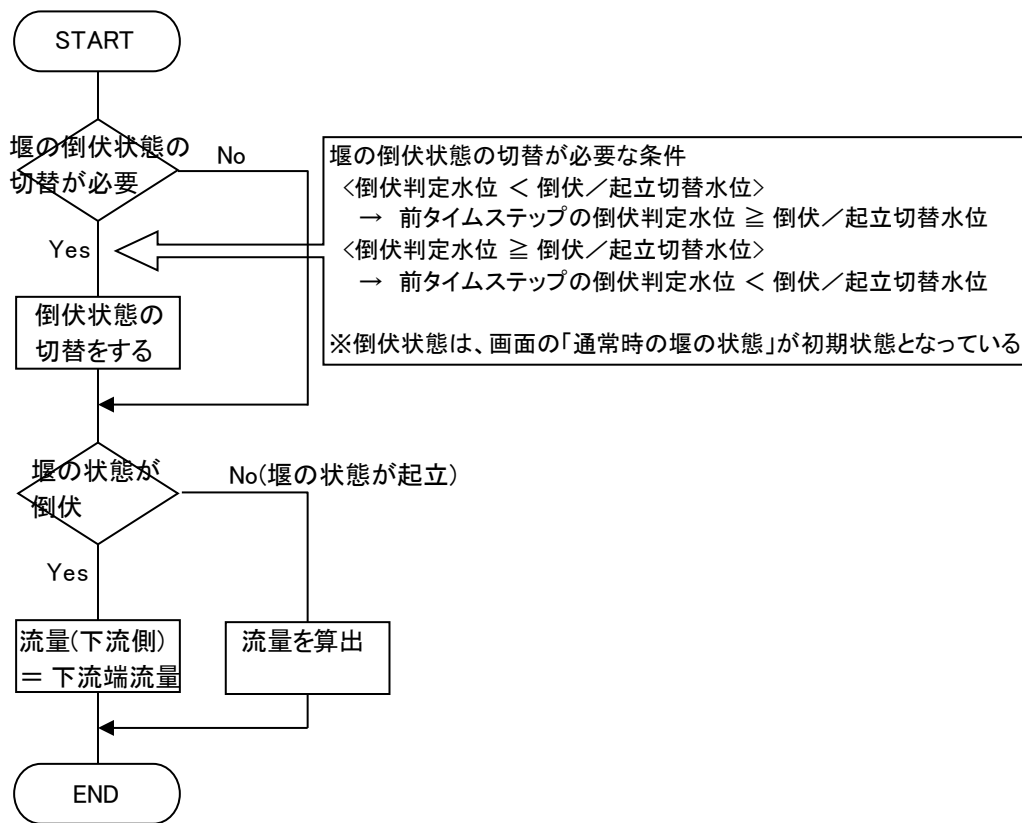


図 2 計算フロー

(4) 要素モデル変数一覧

No	変数名	内容	備考
1	m_dCComplete	越流係数 (完全越流)	
2	m_dCSub	越流係数 (もぐり越流)	
3	m_dW	幅(m)	
4	m_dH	敷高(m)	
5	m_dBoundary	境界値	
6	m_dWeirStateSwitchWL	倒伏／起立切替水位	
7	m_lWeirStateNormal	通常時の堰の倒伏状態 (倒伏:1 起立:0)	
8	m_lWeirState	堰の倒伏状態 (倒伏:1 起立:0)	
9	m_dG	重力加速度 g	
10	m_lInPortUpper	受信ポート：水位 (上流)	
11	m_lInPortLower	受信ポート：水位 (下流)	
12	m_lInPortDownstreamEnd	受信ポート：下流端流量	
13	m_lInPortWeirDownJudge	受信ポート：倒伏判定水位	
14	m_lInDim1	入力 Dim1	
15	m_dFlow	流量 (下流側)	
16	m_dWeirDownJudgePrev	前タイムステップの倒伏判定水位	

### (5) 個別 GUI レイアウト

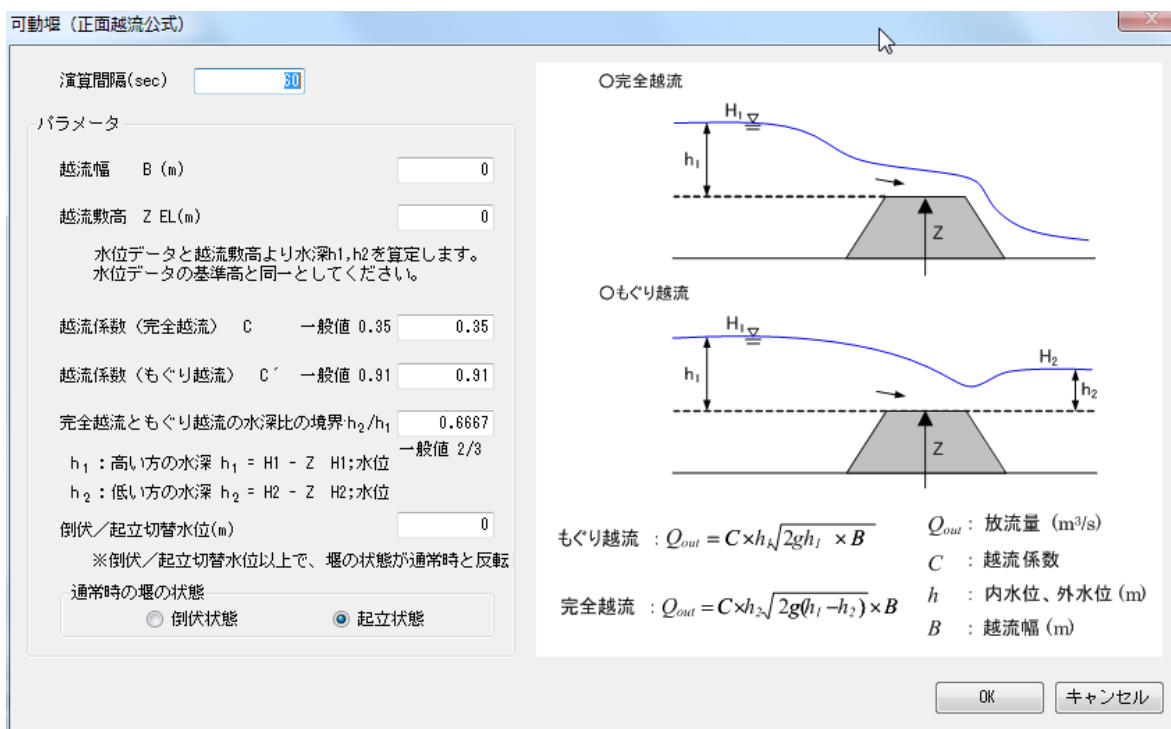


図 3 個別 GUI レイアウト図 (可動堰モデル)

### (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次元時系列の上流側水位(m)・下流側水位(m)・倒伏判定水位(m)・下流端流量(m<sup>3</sup>/s)を入力する。

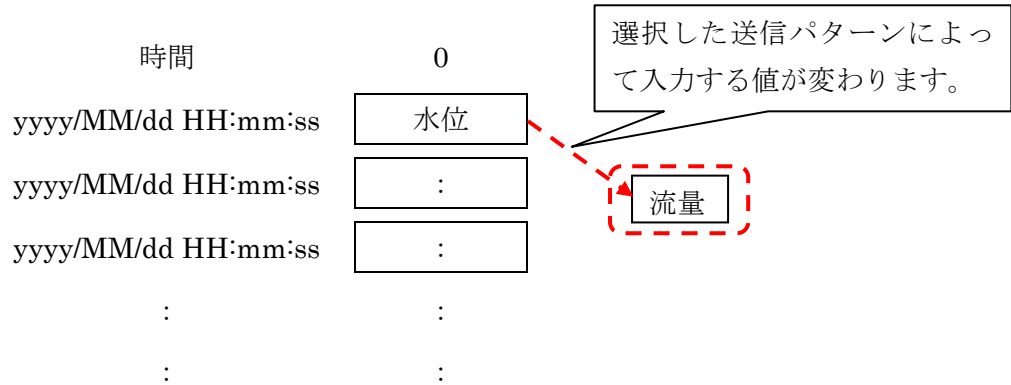


図 4 入力データイメージ

2) 出力データ

1次元時系列の流量(上流側)(m<sup>3</sup>/s)・流量(下流側)(m<sup>3</sup>/s)・堰の倒伏状態を出力する。

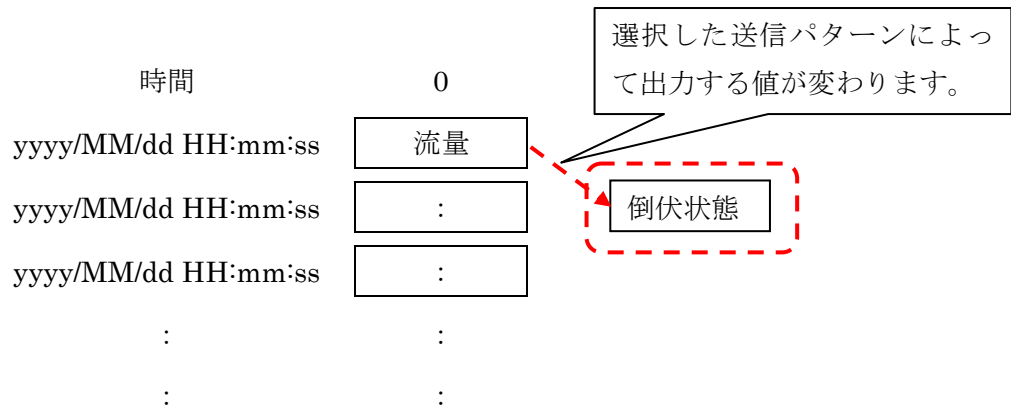


図 5 伝送データイメージ

## 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、堰の倒伏状態.csv、流量（上流側）.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。

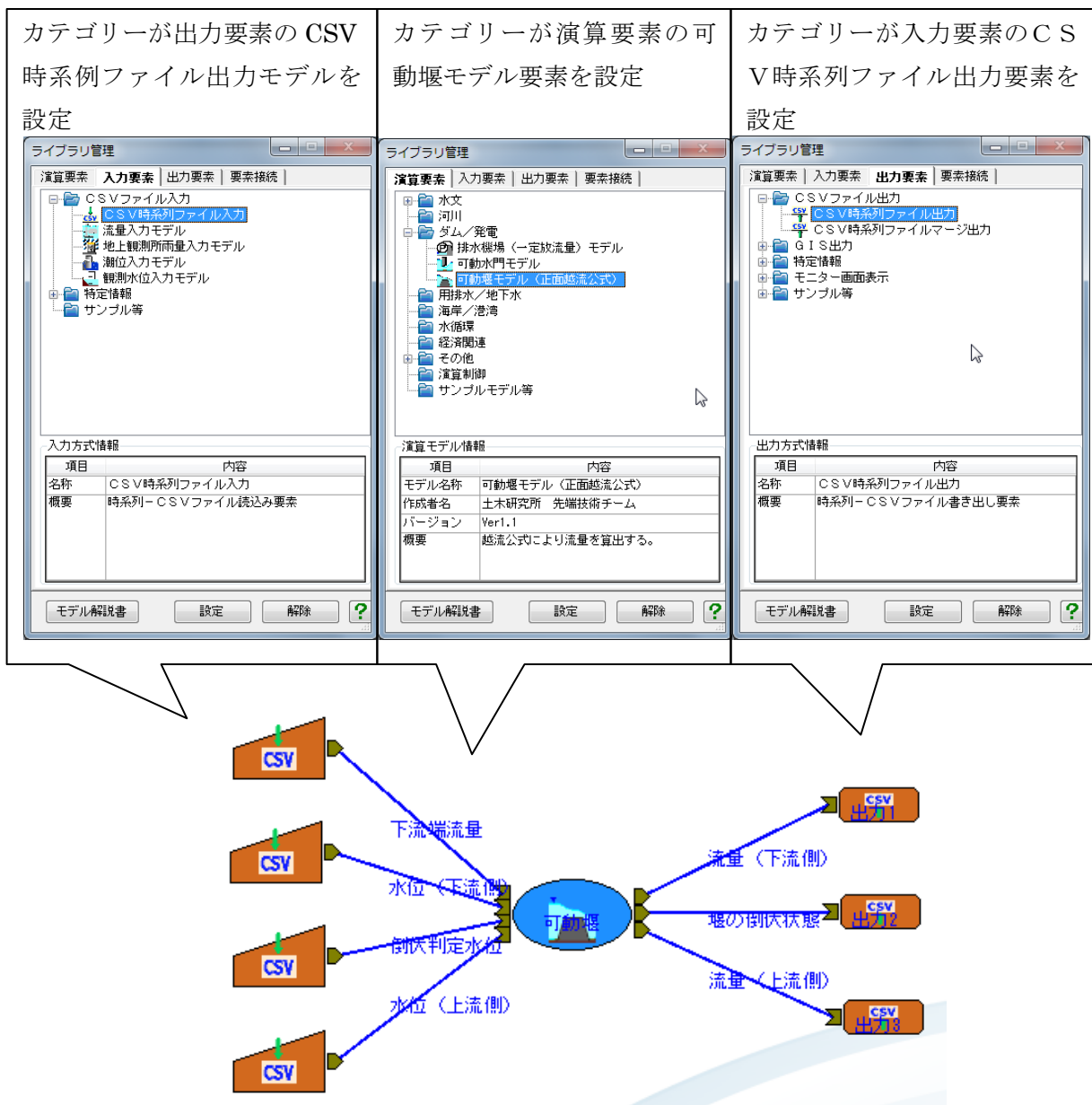
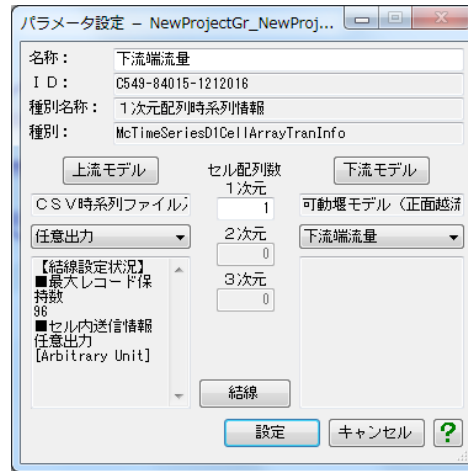
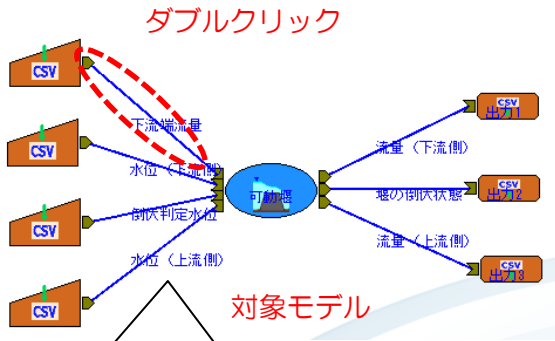


図 6 モデル接続



② 要素接続は、以下の通り設定する。

[受信側]

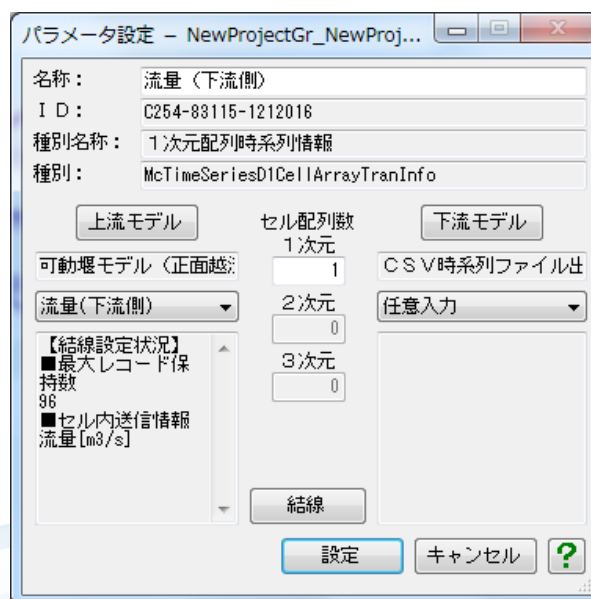
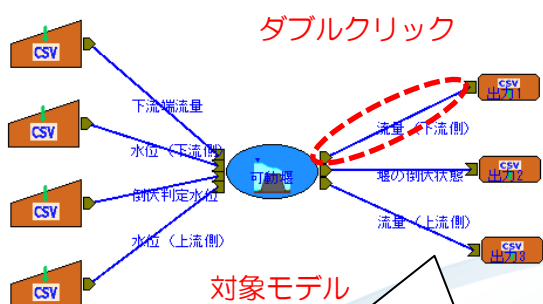


- ① 一次元時系列
  - ・配列数：1次元 1 (1固定)
  - ・パターン：下流端流量
- ② 一次元時系列
  - ・配列数：1次元 1 (1固定)
  - ・パターン：水位 (下流側)
- ③ 一次元時系列
  - ・配列数：1次元 1 (1固定)
  - ・パターン：倒伏判定水位
- ④ 一次元時系列
  - ・配列数：1次元 1 (1固定)
  - ・パターン：水位 (上流側)

※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 7 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：堰の倒伏状態
- 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 8 要素接続 (送信側)

## (2) 要素モデル演算結果の確認

可動堰モデルについて、以下の動作の確認を行う。

- ・ 上流側・下流側水位から適切に越流量を出力できる。
- ・ 倒伏判定水位として与えている水位により、堰の倒伏状態を制御できる。

### 1) パラメータ設定

要素モデルのパラメータとして表 1 のとおり設定した。

表 1 パラメータ設定

項目	内容
越流幅 B(m)	20.0 m
越流敷高 Z EL(m)	0.5 m
倒伏/起立切替水位	4.5m
通常時の堰の状態	起立

## 2) 入力データ

動作確認について用いる入力データを表 2 に示す。なお、本ケースにおいては倒伏判定水位として上流側水位を用いた。

表 2 入力データ数表

時刻	上流側水位	下流側水位	下流端流量	倒伏判定水位
2016/1/15 1:00	2.5	2	10	2.5
2016/1/15 2:00	2.5	2	10	2.5
2016/1/15 3:00	2.5	2	10	2.5
2016/1/15 4:00	2.5	2	10	2.5
2016/1/15 5:00	2.5	2	10	2.5
2016/1/15 6:00	2.5	2	10	2.5
2016/1/15 7:00	2.5	2	10	2.5
2016/1/15 8:00	4	2.5	10	4
2016/1/15 9:00	4	2.5	10	4
2016/1/15 10:00	4	2.5	10	4
2016/1/15 11:00	4	2.5	10	4
2016/1/15 12:00	5	2.5	10	5
2016/1/15 13:00	5	2.5	10	5
2016/1/15 14:00	5	2.5	10	5
2016/1/15 15:00	5	2.5	10	5
2016/1/15 16:00	5	2.5	10	5
2016/1/15 17:00	5	2.5	10	5
2016/1/15 18:00	5	2.5	10	5
2016/1/15 19:00	4	2.5	10	4
2016/1/15 20:00	4	2.5	10	4
2016/1/15 21:00	4	2.5	10	4
2016/1/15 22:00	4	2.5	10	4
2016/1/15 23:00	4	2.5	10	4

### 3) 演算結果

演算結果を図 9 および表 3 に示す。上流側水位・下流側水位により、適切に越流量を出力できる。また、倒伏判定水位により適切に堰の倒伏状態を制御できる。

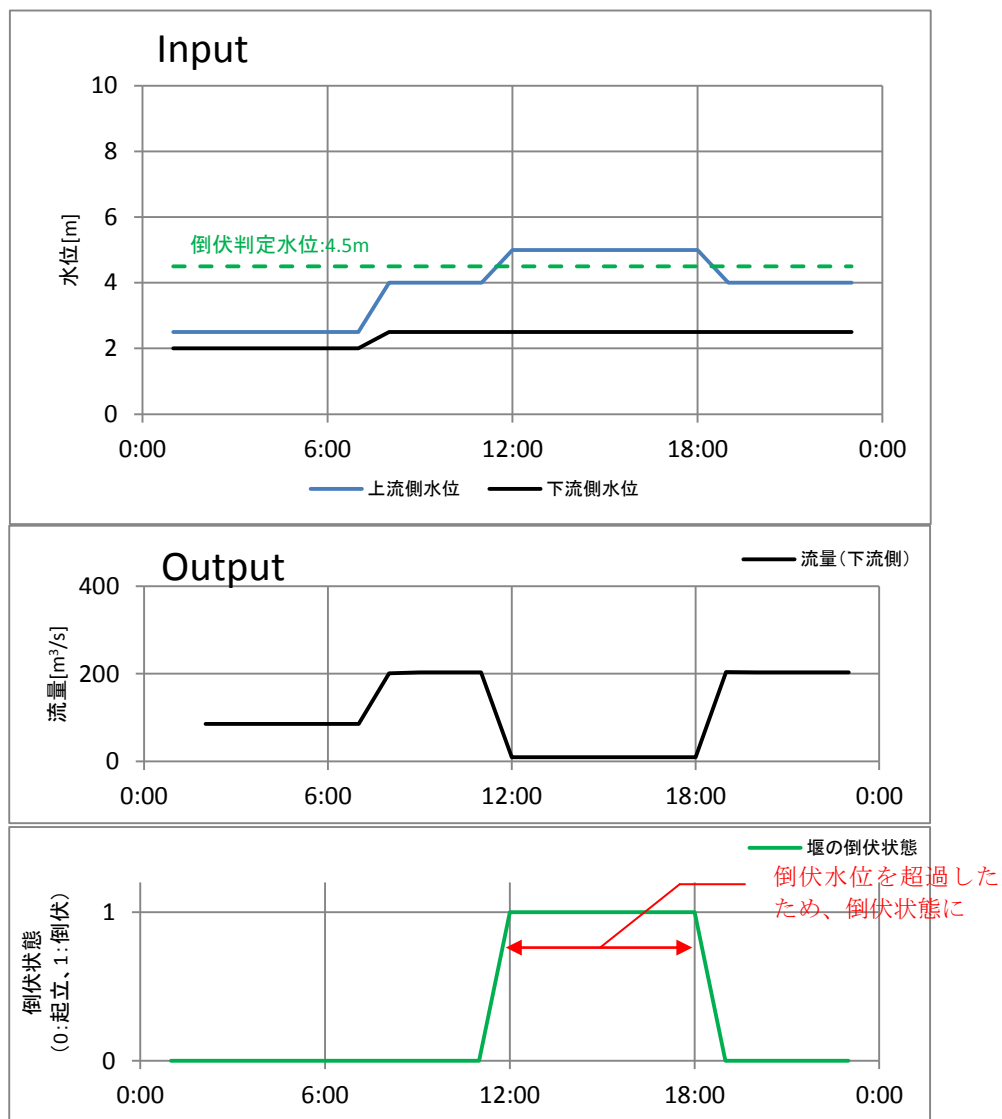


図 9 演算結果

表 3 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	倒伏状態
2016/1/15 1:00	2.5	2			
2016/1/15 2:00	2.5	2	-85.5	85.5	起立
2016/1/15 3:00	2.5	2	-85.5	85.5	起立
2016/1/15 4:00	2.5	2	-85.5	85.5	起立
2016/1/15 5:00	2.5	2	-85.5	85.5	起立
2016/1/15 6:00	2.5	2	-85.5	85.5	起立
2016/1/15 7:00	2.5	2	-85.5	85.5	起立
2016/1/15 8:00	4	2.5	-200.8	200.8	起立
2016/1/15 9:00	4	2.5	-202.9	202.9	起立
2016/1/15 10:00	4	2.5	-202.9	202.9	起立
2016/1/15 11:00	4	2.5	-202.9	202.9	起立
2016/1/15 12:00	5	2.5	-10.0	10.0	倒伏
2016/1/15 13:00	5	2.5	-10.0	10.0	倒伏
2016/1/15 14:00	5	2.5	-10.0	10.0	倒伏
2016/1/15 15:00	5	2.5	-10.0	10.0	倒伏
2016/1/15 16:00	5	2.5	-10.0	10.0	倒伏
2016/1/15 17:00	5	2.5	-10.0	10.0	倒伏
2016/1/15 18:00	5	2.5	-10.0	10.0	倒伏
2016/1/15 19:00	4	2.5	-204.4	204.4	起立
2016/1/15 20:00	4	2.5	-202.9	202.9	起立
2016/1/15 21:00	4	2.5	-202.9	202.9	起立
2016/1/15 22:00	4	2.5	-202.9	202.9	起立
2016/1/15 23:00	4	2.5	-202.9	202.9	起立

## 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】 可動堰モデル

【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