DIEX-Flow

User's Manual

Vol.2.02

Pacific Consultants Co., Ltd.
Tokyo University of Science
Yotsuba System Development Inc.

はじめに

DIEX-Flow（以下、本ソフトウエア）は、力学的内外挿法（Dynamic Interpolation and EXtrapolation method、DIEX 法）による河川流速の内外挿および流量の算出を目的としたものです。本ソフトウエアでは、浮子・プライス流速計・STIV や電波流速計により得られた離散的な「点」・「線」流速データを、運動方程式に基づいて、力学条件を満足する「面」流速データ・流量データに変換することが可能です。

本書は、本ソフトウエアの機能、操作方法、取り扱いの注意などについて説明したものです。ご使用前にはこのマニュアルをよくお読みいただき、正しくお使いください。

ご注意

- このマニュアルでは、バージョンナンバー「Ver.2.0.0」の DIEX-Flow について説明しています。バージョンナンバーは、ソフトウエアのメニュー画面上の[ヘルプ]でご確認いただけます。
- 本書の内容は、性能/機能の向上などにより、将来予告なしに変更することがあります。また、実際の画面表示内容が、本書に記載の画面表示内容と多少異なることがあります。
- 本書の内容に関しては万全を期しておりますが、万一ご不審の点や誤りなどお気づきのことがありましたら、お手数ですが、メールにてご連絡ください。
- Windows の取り扱い/操作方法については、このマニュアルでは説明していません。
- 本ソフトウエアの複製、本書の内容の一部または全部を無断で転載、複製することは禁止されています。
- 本ソフトウエアおよび本書を運用した結果については、責任を負いかねます。予めご了承ください。

商標

- Microsoft および Windows は、米国 Microsoft Corporation の米国およびその他の国における登録商標または商標です。
- Adobe および Acrobat は、Adobe Systems Incorporated（アドビシステムズ社）の登録商標または商標です。
- 本書に記載している製品名および会社名は、各社の登録商標または商標です。
- 本書では各社の登録商標または商標に、®および™マークを表示していません。

動作環境

- MicrosoftOffice365 または MicrosoftOffice2010 以上のバージョンをインストールした Windows7/8/8.1/10/11 搭載 PC
  ※Windows Update を適用し、最新の状態でご利用ください
- CPU　1GHz 以上
- メモリ　2GB 以上
- ハードディスク　600MB 以上の空き容量
- モニターの解像度　1024×576 以上
- インターフェイス　USB ポート

履歴

- 2015 年 04 月　初版（Vol.1.0）発行
- 2015 年 09 月　第 2 版（Vol.2.0）発行
- 2016 年 03 月　第 3 版（Vol.2.01）発行
  - 動作環境について追記（前頁）
  - 浮子観測データや観測誤差を多く含む流速データ同化時における Fa 内外挿設定について追記（Column：流速観測データに含まれる誤差が大きい場合の措置、p.20）
  - Tips の追加（p.45）
- 2026 年 08 月　第 4 版（Vol.2.02）発行
  - 動作環境を最新情報に更新（前頁）
  - ホームページ URL の変更（p.1）

目次

1. 製品の内容 1

2. ソフトウエア動作環境の構築 2

2.1 ソフトウエアのインストール 2

2.2 ソフトウエアの起動 3

3. ソフトウエアの基本構成 4

4. 解析方法・手順 6

4.1 Input ファイルの作成 8

4.2 流速内外挿操作 25

4.3 計算結果の表示 26

5. データフォルダの構成 29

5.1 フォルダ全体の構成 29

5.2 Input 30

5.3 Output 41

6. 技術資料・参考文献 43

7. よくある質問 44

8. Tips 45

8.1 計算が正常に実行されない場合の Tips 45

8.2 効率的な検討を実施するための Tips 46

1.　製品の内容

本製品には、以下のソフトウエア・ハードウエア・権限等を含みます。

製品到着後にご確認ください。

表 1-1　製品の内容

製品の内容	説明
インストーラ	DIEX-Flow 解析プログラムをインストールできます （入手先： https://www.pacific.co.jp/digital_services/diex-flow/diex-flow/）
USB ドングル	本ソフトウエアの起動・動作に必要なドングルです
1 年間の無償ライセンス権限	製品購入後、1 年間のライセンスを無償で付与します
1 年間の無償サポート権限	製品購入後、1 年間のサポートを無償で行います
User’s manual	本書（PDF 形式） 本製品の導入・操作方法等を説明しています

2.　ソフトウエア動作環境の構築

2.1　ソフトウエアのインストール

表 2-1　インストール手順（1/2）

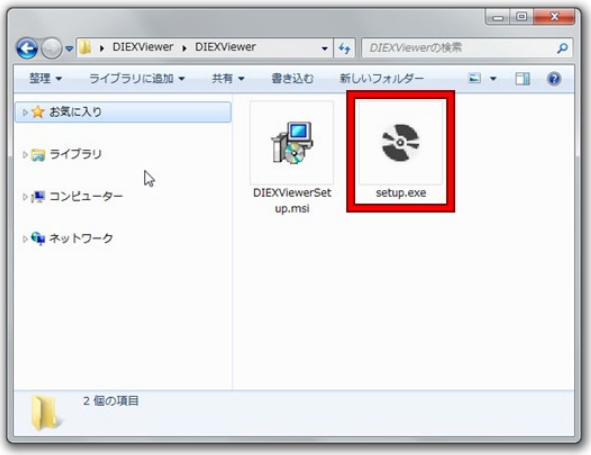
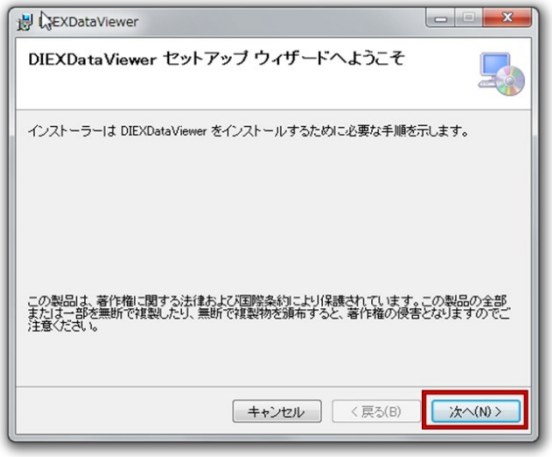
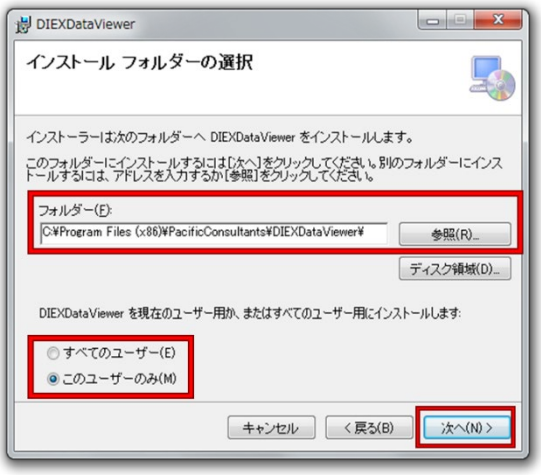
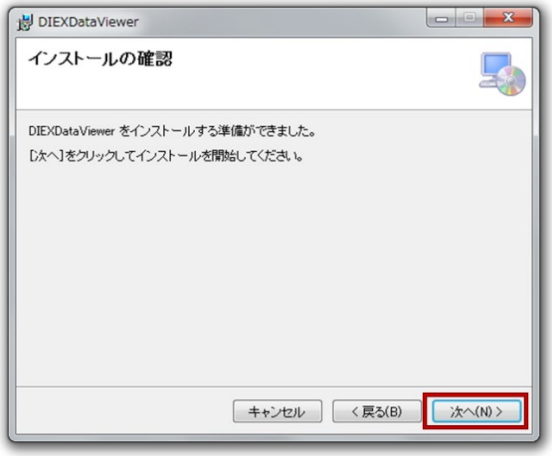
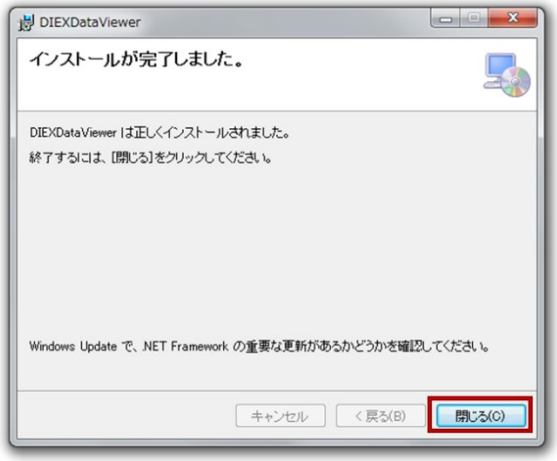
手順	画面遷移
①setup.exe を実行する	
②Microsoft.NET FRAMEWORK のインストール確認画面が出たら【同意する】をクリック ※既にインストールされている場合は表示されません。	
③セットアップウィザードが起動したら【次へ】をクリック	

表 2-2　インストール手順（2/2）

手順	画面遷移
④インストール先フォルダ、対象ユーザーを適宜変更し、【次へ】をクリック ※特に変更する必要がない場合は、【次へ】だけで構いません	
⑤【次へ】をクリック	
⑥インストール完了 （【閉じる】をクリック）	

2.2　ソフトウエアの起動

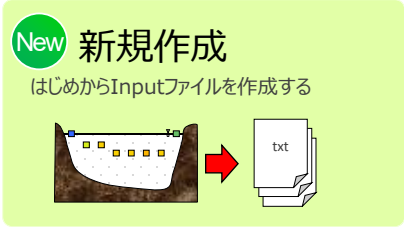
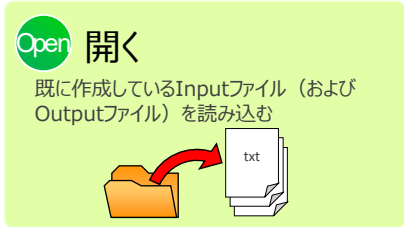
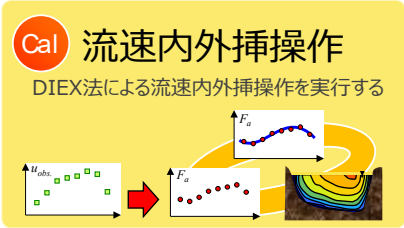
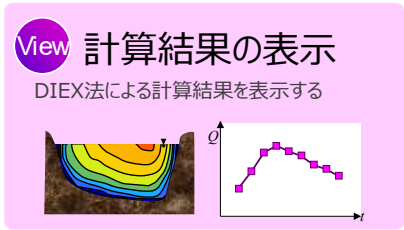
USB ドングルを PC の USB ポートに挿し、デスクトップのショートカット等から DIEX-Flow を起動してください。

3.　ソフトウエアの基本構成

本ソフトウエアは、大別して、①Input ファイル作成・編集、②DIEX 法による計算実行、③計算結果の表示の 3 つの機能を有しています。これらの機能は、ソフトウエア起動直後に表示される［メニュー画面］（図 3-1）から呼び出すことが出来ます。また、同画面からヘルプの呼び出しが可能です。

図 3-1　メニュー画面

表 3-1　各機能の概要

機能区分	機能ボタン	機能の概要
①Input ファイルの作成・編集		●Input ファイルをはじめから作成します ●Excel ベースの入力画面が立ち上がり、ユーザーの入力を支援します ●初期値として、サンプルデータを入力しているため、上書きしてください
		●既に作成している Input ファイルおよび Output ファイルを読み込みます ●読込後、Input ファイルの再編集や"流速内外挿操作"が可能となります。なお、Output ファイルが存在した場合には、"計算結果の表示"が可能となります。
②DIEX 法による計算実行		●"新規作成"または"開く"によって作成・読込された Input ファイルを使用して DIEX 法による計算を実施します ●本機能は、"新規作成"または"開く"を正常に完了することで実行可能となります
③計算結果の表示		●"流速内外挿操作"または"開く"によって出力・読込された Output ファイル（計算結果）を図化します ●流速の横断面コンター図や水深平均流速横断分布図、流量時間変化図などを表示・出力できます ●本機能は、"流速内外挿操作"または"開く"を正常に完了することで実行可能となります

4.　解析方法・手順

ここでは、本ソフトウエアの解析方法・手順について詳細に示します。

"新規作成"または"開く"により、Input ファイルを作成し、"流速内外挿操作"により DIEX 法による計算を行います。その計算結果は"計算結果の表示"で確認や出力することができます。

なお、"開く"によって、計算済みのフォルダ・ファイルを読み込んだ場合には、"流速内外挿操作"を行うことなく、すぐさま"計算結果の表示"が可能です。

本章では、以下に分けて、解析方法・手順を示します。

4.1　Input ファイルの作成（p.8）
4.2　流速内外挿操作（p.25）
4.3　計算結果の表示（p.26）

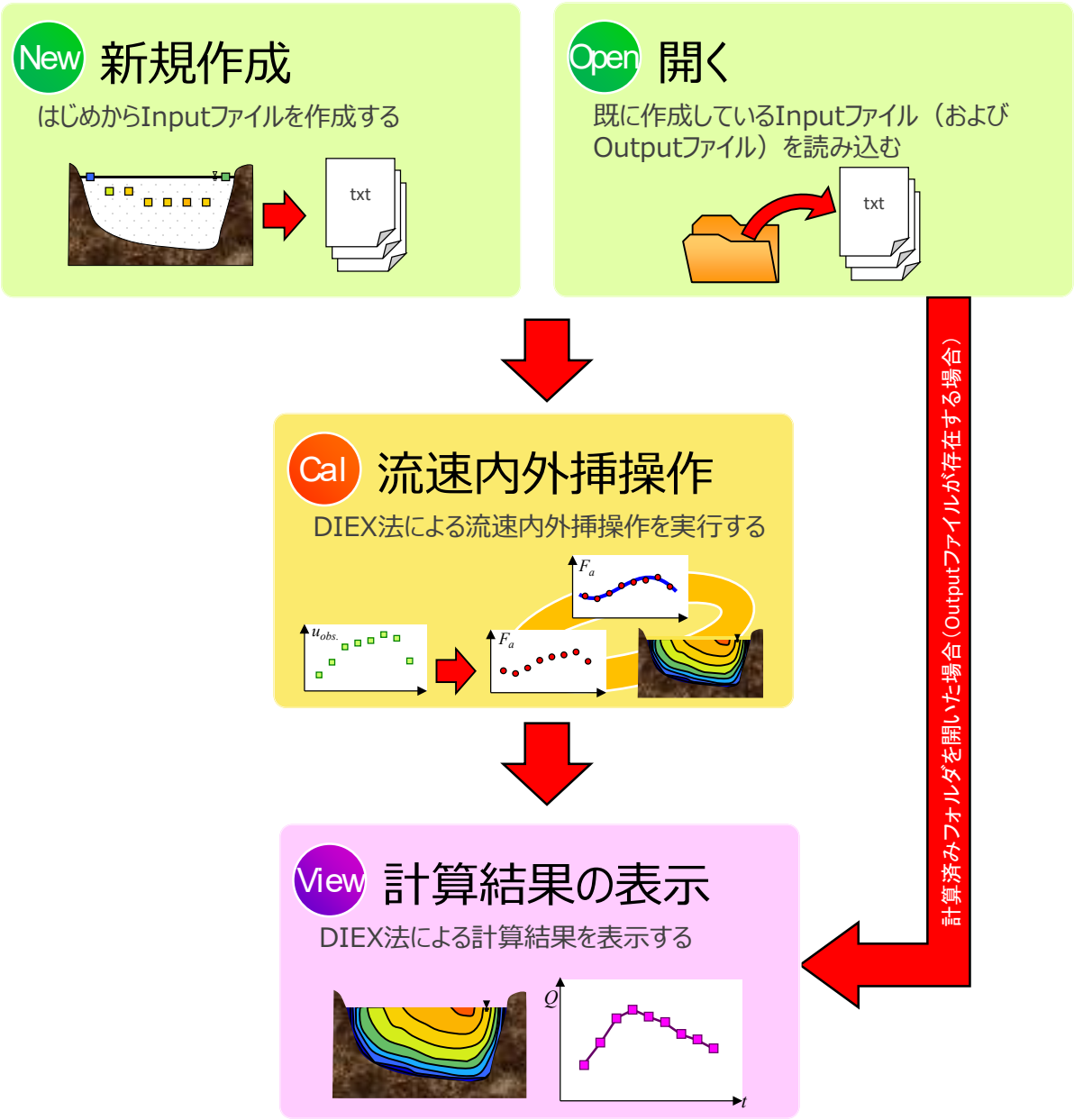


図 4-1　本ソフトウエアの解析手順（概要）

4.1　Input ファイルの作成

Input ファイルの作成は、"新規作成"または"開く"により行う事ができます。

(1)　新規作成

サンプルデータを基に、はじめから Input ファイルを作成します。

(2)　開く

フォルダ指定を行う事で、途中段階または完成した Input ファイルや、計算済みの Output ファイルを読み込みます。

4.1.1　操作画面の概要

本機能は、Excel ベースの入力支援を行います。

入力支援を担う"INPUT.xlsm"（図 4-2）は、入力データ選択ボタン・Input Viewer・データ入力エリアの 3 段構造となっています。

ユーザーは、Input Viewer で入力データの状態を確認しながら、データ入力や解析設定の最適化の作業が可能です。

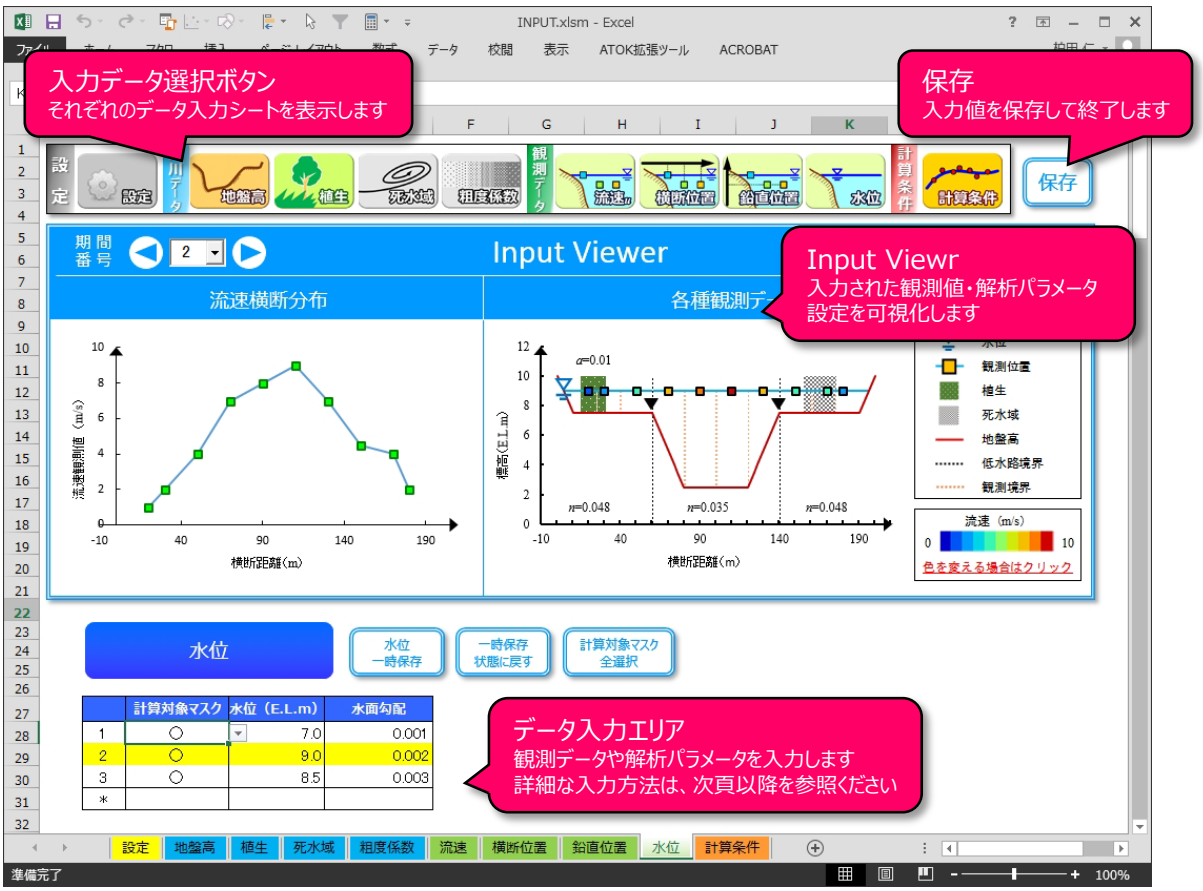


図 4-2　画面レイアウト

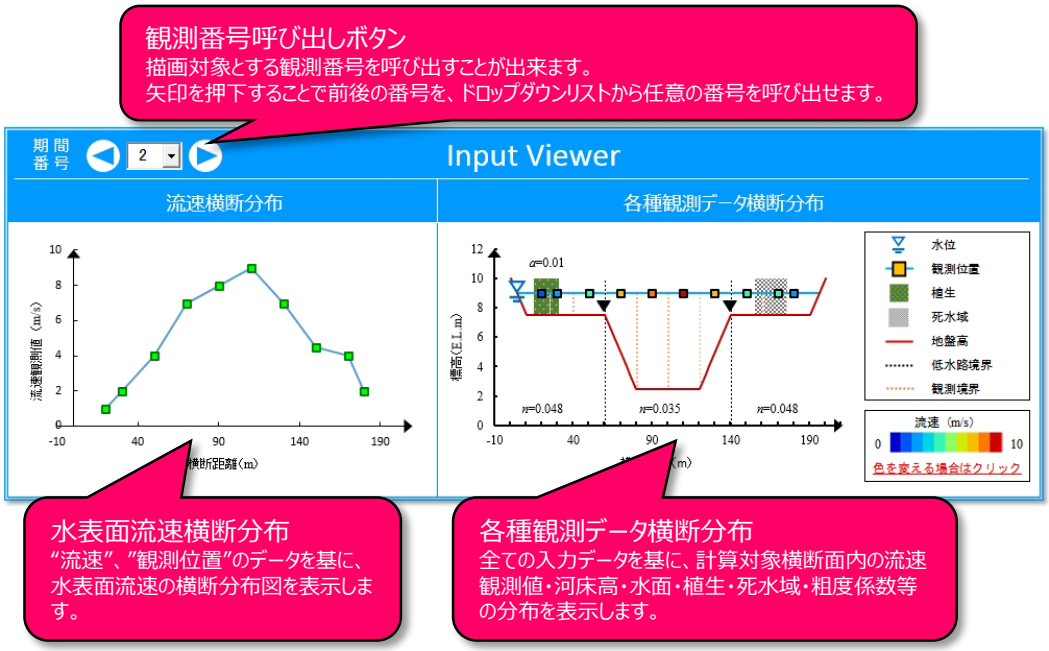


図 4-3　Input Viewer の使い方

4.1.2　各項目の入力内容

本項では、DIEX 法による流速内外挿操作・流量算出にあたって必要となる入力内容について記しています。

表 4-1　入力項目とその内容

入力項目		具体の内容	解説ページ
設定	設定	メッシュサイズや各種定数・係数など	11
河川データ	地盤高	地盤高および低水路・高水敷境界位置	13
	植生	植生繁茂域および植生密度	13
	死水域	死水域の範囲	14
	粗度係数	低水路・高水敷の粗度係数	14
観測データ	流速	流速観測値	15
	横断位置	流速観測の横断位置	16
	鉛直位置※	流速観測の鉛直位置	17
	水位	流速観測時の水位・水面勾配	18
計算条件	計算条件	付加項 F_a の内外挿方法の設定	19

※鉛直位置は Ver.2.0 から新たに加わりました。

Column：Ver.1.0 ユーザーの Ver.2.0 への乗り換えについて

Ver.2.0 から水面下の流速データの同化が可能となり、新たに鉛直位置の入力が必要となりました。このため、Ver.1.0 で作成した Input データを Ver.2.0 で読み込んだ場合には、自動的に鉛直位置を水面（水深=0m）として Input ファイルを再生成することとしています。

このため、バージョンアップに伴って、ファイル形式の修正や再計算の必要はありません。

(1) 設定

DIEX 法による解析を行うにあたって基本的な設定を行います。ここでは、メッシュ設定として、横断・鉛直方向のメッシュ幅・数、各種定数・係数、収束計算回数や収束判定閾値、データ同化時における水深平均化方法を選択できます。

表 4-2 に、各設定項目とその標準値を示します。

表 4-2　設定項目と本ソフトにおける標準値

	物理量	本ソフトの標準値	備考
メッシュ	横断方向メッシュ幅（m）	1.0	横断方向のメッシュ幅
	鉛直方向のメッシュ数	50	σ 座標系における鉛直方向の分割数 50～100 程度
定数係数	円周率 π	3.14159	原則として変更しない
	水の密度（kg/m^3）	1000.0	原則として変更しない
	重力加速度 g（m/s^2）	9.8066	原則として変更しない
	カルマン定数 κ	0.41	原則として変更しない
	普遍定数（粗面）Ar	8.5	原則として変更しない
	植生抵抗係数 Cb	2.0	
	乱れの非等方性係数 β	1.0	一般に 1～10 程度
	最小水深（0 割防止）（m）	0.1	0.05～0.10 程度
収束計算	2 次元収束計算を行う最大回数	10000	
	3 次元収束計算を行う最大回数	10000	
	2 次元収束計算での収束判定残差和	0.0001	
	3 次元収束計算での収束判定残差和	0.01	
データ同化	データ同化時における水深平均化方法	対数則	対数則（推奨）・更正係数を選択可能

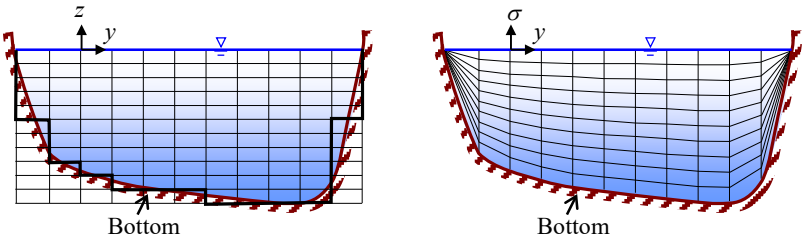
Column：σ座標系とは

σ 座標系は鉛直座標系として用いられることの多い一種の境界適合座標系です。σ 座標系は、式(1)のように定義され、水表面や底面形状に沿う形で計算格子が定義されます。

デカルト座標系の式系と比べて大きく変化せずに、複雑に変化する境界形状を数値計算上簡便かつ合理的に表現することが可能です。

$$x^* = x, \quad y^* = y, \quad \sigma = \frac{z-\eta}{D} \tag{1}$$

ここで、x, y, z はデカルト座標系における主流、横断、鉛直方向座標、x^*, y^*, σ は σ 座標系における主流、横断、鉛直方向座標、η は水位、D は水深をそれぞれ表しています。



デカルト座標系　　σ座標系

(2)　地盤高

DIEX 法の計算対象とする河床高の横断分布を入力します。また、低水路と左岸高水敷・右岸高水敷の境界位置を入力します。

左右岸	横断距離（m）
左岸	60.0
右岸	140.0

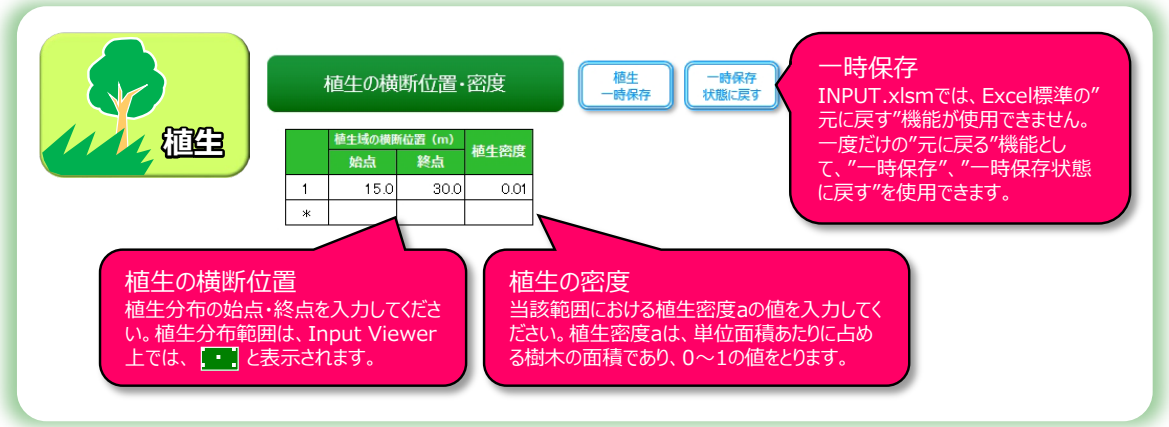
	横断距離（m）	河床高（E.L.m）
1	0.0	10.0
2	2.0	9.5
3	4.0	9.0
4	6.0	8.5
5	8.0	8.0
6	10.0	7.5
7	12.0	7.5
8	14.0	7.5
9	16.0	7.5
10	18.0	7.5
11	20.0	7.5

図 4-4　地盤高 の入力

(3)　植生

計算断面内に植生が存在する場合には、植生の範囲（始点および終点、単位：メートル）と密度を入力します。

植生密度は、単位面積あたりに占める樹木の断面積（0～1）を与えます。



	植生域の横断位置（m）		植生密度
	始点	終点	
1	15.0	30.0	0.01
*			

図 4-5　植生 の入力

(4)　死水域

計算断面内に死水域が存在する場合には、範囲（始点および終点、メートル）を入力します。

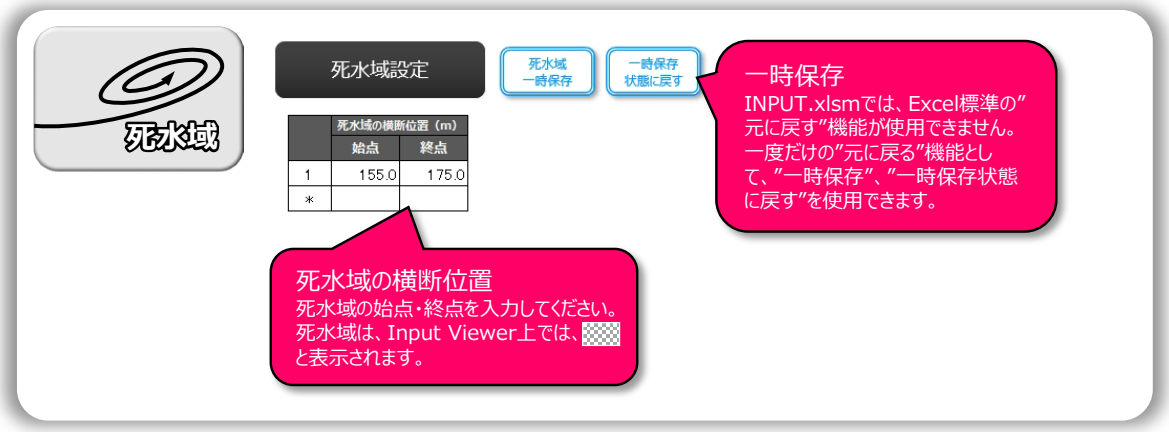


図 4-6　死水域 の入力

(5)　粗度係数

低水路と高水敷の粗度設定を行います。現地河道の状況を鑑みて、適切な値を入力してください。

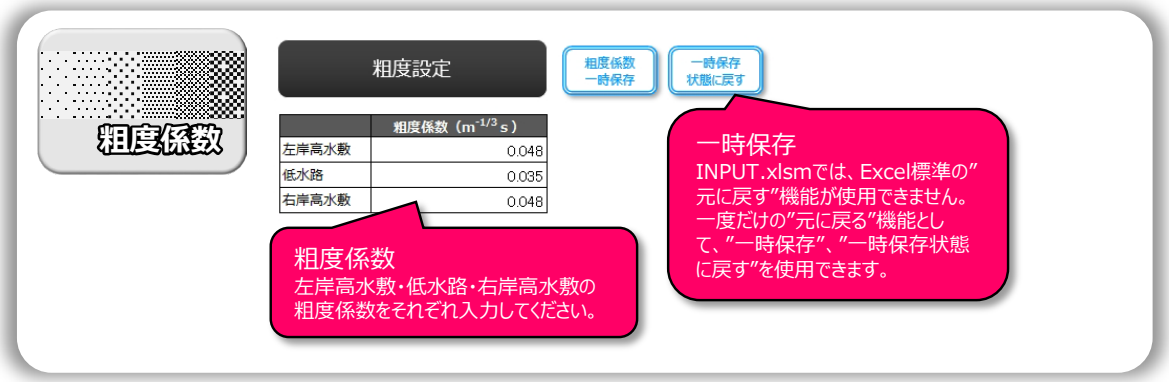


図 4-7　粗度係数 の入力

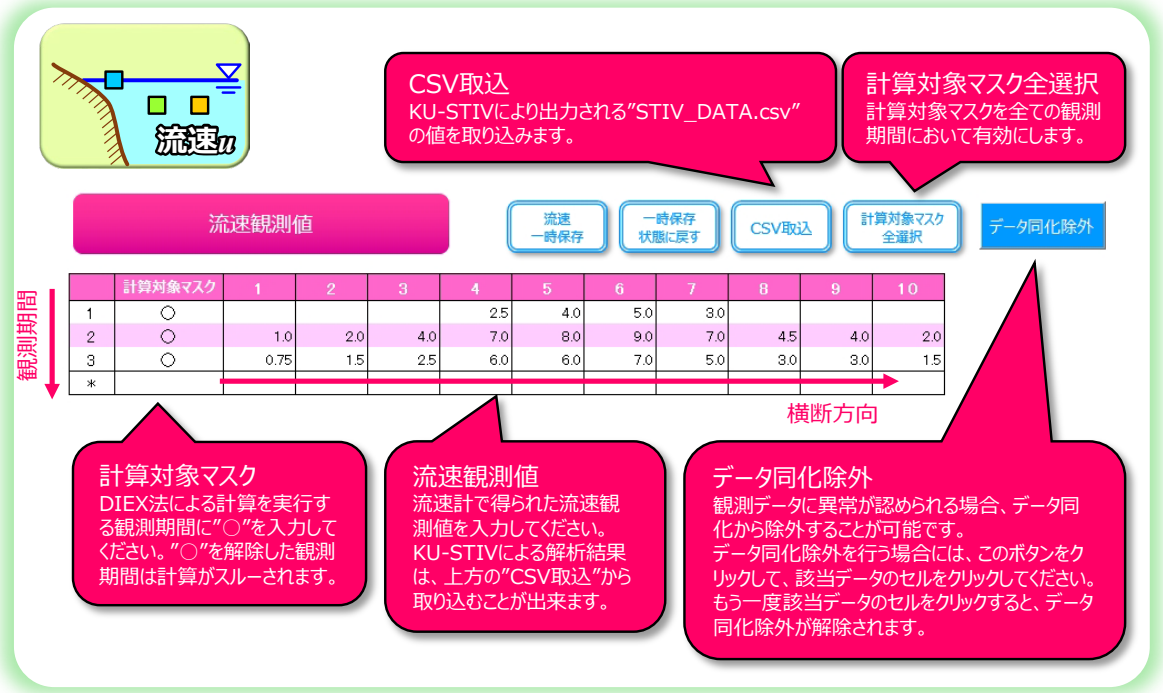
(6) 流速

現地観測で得られた流速観測値（「点」データ）を入力します。

また、本ソフトウエアでは、KU-STIV による解析結果のインポート機能・計算マスク設定機能・データ同化除外機能を備えています。

表 4-3　流速入力に係わる付随機能

機能	目的	使用方法
CSV 取込	STIV 解析結果をスムースに取り込む	・ ”CSV 取込”ボタンを押下 ・ KU-STIV により出力される”STIV_DATA.csv”を選択 “流速” にて本機能を使用した場合には、自動的に” 観測位置” にもデータが入力されます。
計算マスク設定	DIEX 法による計算を実施する／しないの選択を行うことで、効率的な検討を支援する	・ 計算を実行する場合、“計算対象マスク”の列に○を入力する ・ 計算を実行しない場合、”計算対象マスク”の列の値を Delete する “流速” にて本機能を使用した場合には、自動的に” 観測位置” にもデータが入力されます。
データ同化除外	異常値や信頼性の低いデータを取り除くことで、流速・流量推定精度の向上を図る	・ “データ同化除外”ボタンを押下（データ同化除外モードに移行します） ・ データ同化から除外したいセルをクリック ・ 除外を解除したい場合は、当該セルを再度クリック ・ “解除”ボタンをクリックすることで、データ同化除外モードを終了



	計算対象マスク	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	○				2.5	4.0	5.0	3.0			
2	○	1.0	2.0	4.0	7.0	8.0	9.0	7.0	4.5	4.0	2.0
3	○	0.75	1.5	2.5	6.0	6.0	7.0	5.0	3.0	3.0	1.5
*											

図 4-8　流速 の入力

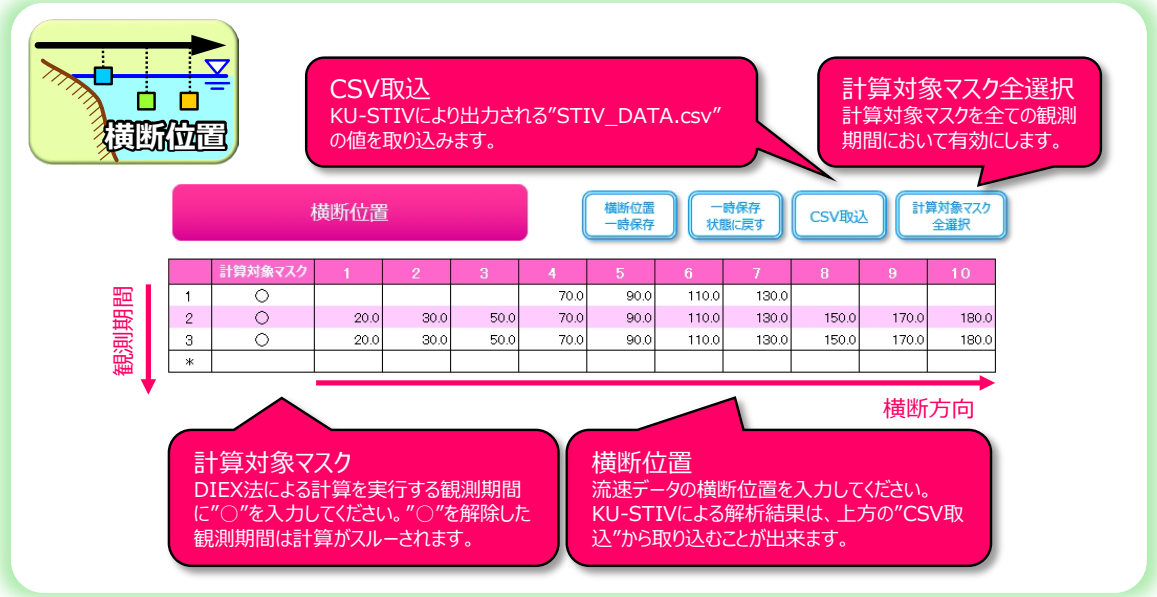
(7)　横断位置

流速データの観測横断位置を入力します。

本ソフトウエアでは、KU-STIV による解析結果のインポート機能を実装しています。

表 4-4　観測位置入力に係わる付随機能

機能	目的	使用方法
CSV 取込	STIV 解析結果をスムースに取り込む	・ ”CSV 取込”ボタンを押下 ・ KU-STIV により出力される”STIV_DATA.csv”を選択 “観測位置” にて本機能を使用した場合には、自動的に” 流速” にもデータが入力されます。
計算マスク設定	DIEX 法による計算を実施する／しないの選択を行うことで、効率的な検討を支援する	・ 計算を実行する場合、“計算対象マスク”の列に○を入力する ・ 計算を実行しない場合、”計算対象マスク”の列の値を Delete する “観測位置” にて本機能を使用した場合には、自動的に” 流速” にもデータが入力されます。



	計算対象マスク	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	○				70.0	90.0	110.0	130.0			
2	○	20.0	30.0	50.0	70.0	90.0	110.0	130.0	150.0	170.0	180.0
3	○	20.0	30.0	50.0	70.0	90.0	110.0	130.0	150.0	170.0	180.0
*											

図 4-9　横断位置 の入力

Column：浮子測法における観測横断位置

浮子測法は、その他の一般的な流速計と異なり、ラグランジュ的な流速計測手法です。一般に、浮子は区分中央で投下されますが、浮子観測データの横断位置は浮子の軌跡に依存することに注意してください。また、浮子観測データは第一断面～第二断面の間の平均的な流下速度であり、縦断的に流速が変化する観測地点では、第一断面あるいは第二断面に浮子観測データを投影して与えた場合に計算異常が生じる可能性があります。

(8)　鉛直位置

流速データの観測鉛直位置を入力します。

入力モードとして、水深入力モードと標高入力モードが選択できます。

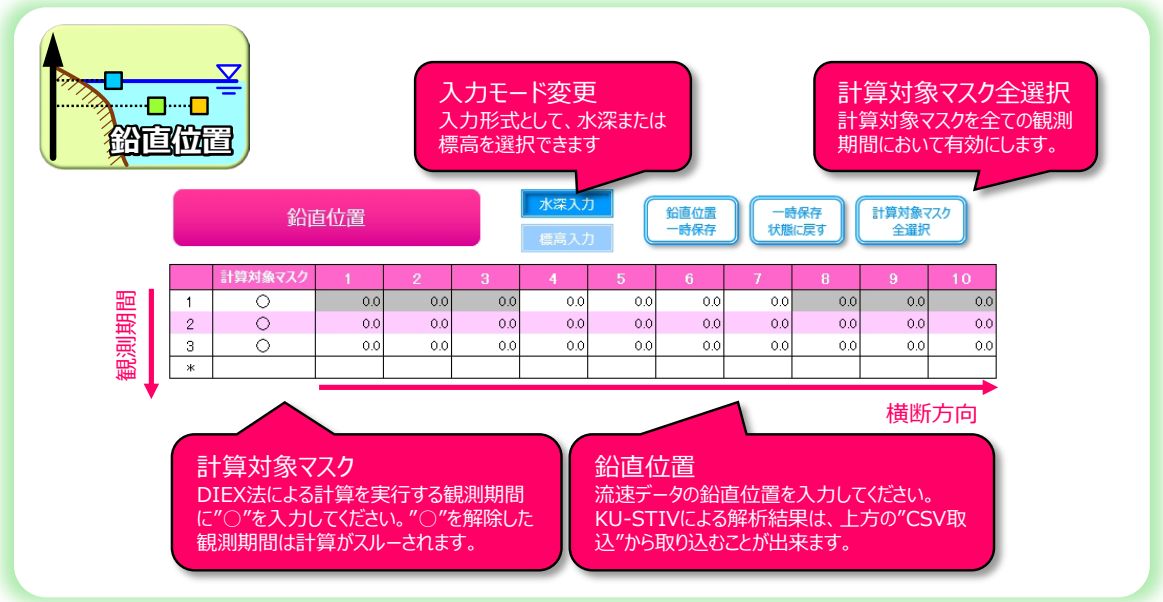


図 4-10　鉛直位置 の入力

Column：観測鉛直位置の考え方

（1）浮子

浮子測法による流速データの鉛直位置は、浮子吃水の中心高さとします（**表 4-5**）。

本書発行時点では、**表 4-5** に示す標準的な吃水深の浮子を用いている場合には、DIEX 法の計算と合わせて、従来法（更正係数と区分求積法）による流量算出を行うことが出来ます。標準以外の吃水深の浮子を用いている場合には、更正係数を与えることができないため、従来法の流量算出は行う事が出来ません。

表 4-5　浮子測法の流速鉛直位置の与え方

吃水深[m]	0	0.5	1.0	2.0	4.0
鉛直位置（水深）[m]	0	0.25	0.5	1.0	2.0
更正係数	0.85	0.88	0.91	0.94	0.96

（2）電波流速計・STIV などの水表面流速計

水表面流速計による流速データの鉛直位置は、水表面（標高＝水位、または、水深＝0）とします。水表面流速データを与えた場合には、DIEX 法による計算と合わせて、浮子測法に倣って更正係数を 0.85 とした従来法による流量算出を行います。

(9)　水位

計算断面における水位を入力します。

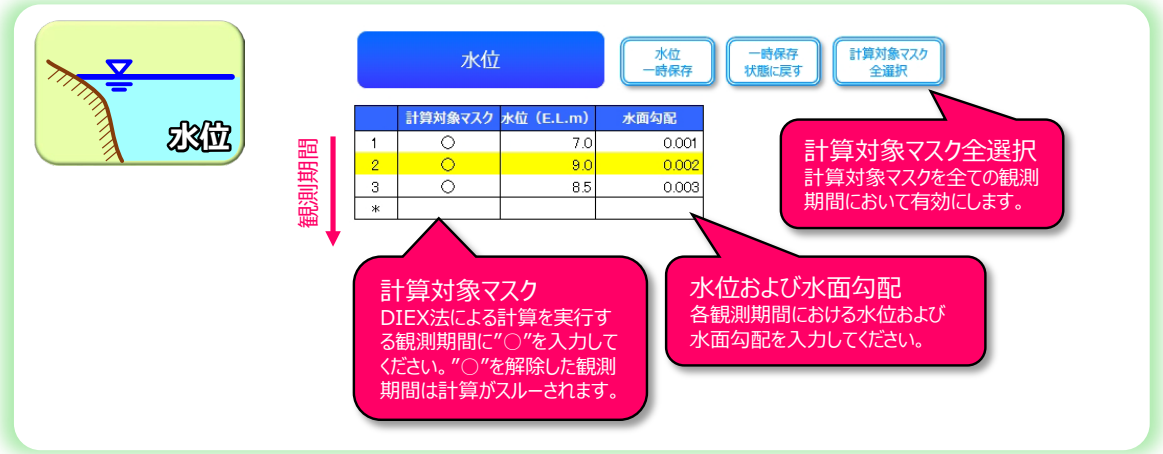


図 4-11　水位 の入力

Column：水面勾配の与え方

DIEX 法の基礎方程式中に水面勾配項を含めていますが、横断方向に一様に与えるため、流速の内外挿結果に影響を与えません。同項を省略せずに基礎方程式中に残しているのは、同項が観測可能であり、データとして入力することで各項のバランスを適正に評価可能とするためです。

よって、水面勾配の与え方としては、観測データが存在する場合には「上下流の水位差から算出・入力」、観測データが無い場合には「河床勾配などから概算値を入力」とすることが適当です。

(10)　計算条件

計算条件として、付加項 F_a の内外挿方法を設定します。設定には、基本設定・補足設定・特殊設定の 3 つがあります。

既往の研究成果から、推奨設定を使用して頂くことを標準としますが、現地環境・観測結果等によっては最適な設定を選択頂く必要があります。その際は、8.　Tips（p.45）などを参照し、設定を検討してください。

表 4-6　3 つの設定について

分類	内容
基本設定	・　最も標準的な設定方法 ・　低水路・左岸高水敷・右岸高水敷などにエリアを分けて内外挿設定を行います。
補足設定	・　基本設定を補う設定 ・　左右岸の高水敷がない、または、高水敷に観測データがない場合の処理を設定します。 ・　外挿範囲が長大となる場合には、流量値に大きく影響する可能性があるため、現地の状況等を考慮して適切な設定を行ってください。
特殊設定	・　低水路・高水敷等の分類が不要な場合に用いる特殊な設定（通常、使用しません） ・　低水路・高水敷を分けずに一括して内外挿する設定です。 ・　特殊設定を入力した場合、基本設定および補足設定は無効となります。

図 4-12　計算条件 の入力

1) 基本設定

基本設定では、**図 4-13** に示すとおり、7 つのエリアに分けて、付加項 F_a の内外挿操作設定を行います。

表 4-7　基本設定の内容

エリア	選択可能な補間方法
最左岸側データ～水際	一様外挿 ※外挿範囲が長大な場合に有効 **線形補間（水際メッシュで流速ゼロとなる F_a と結ぶ）**
左岸高水敷	**線形補間** 2 次関数近似 3 次関数近似 平均値
低水路・高水敷境界部（左岸）	低水路補間方法優先 高水敷補間方法優先 **線形補間**
低水路	線形補間 2 次関数近似 **3 次関数近似** 平均値
低水路・高水敷境界部（右岸）	低水路補間方法優先 高水敷補間方法優先 **線形補間**
右岸高水敷	**線形補間** 2 次関数近似 3 次関数近似 平均値
最右岸側データ～水際	一様外挿 ※外挿範囲が長大な場合に有効 **線形補間（水際メッシュで流速ゼロとなる F_a と結ぶ）**

※太字：推奨設定　ただし、現地環境・観測結果等から最適な設定を選択されたい

Column：流速観測データに含まれる誤差が大きい場合の措置

流速計測機器・手法の不具合や、浮子測法により流速横断位置（投影位置）が不明確である場合など、流速観測データに含まれる誤差が大きい場合は、「特殊設定」にて、「平均値」による内挿、「一様外挿」を選択することで、計算を発散させることなく流量を算出することが可能となります。

同設定では、計算断面内を一様な F_a 場として解くため、流速の詳細な空間変動の再現することが困難となりますが、流速観測誤差を最小化しながら、流量は概ね精度良く算出することが出来ます。

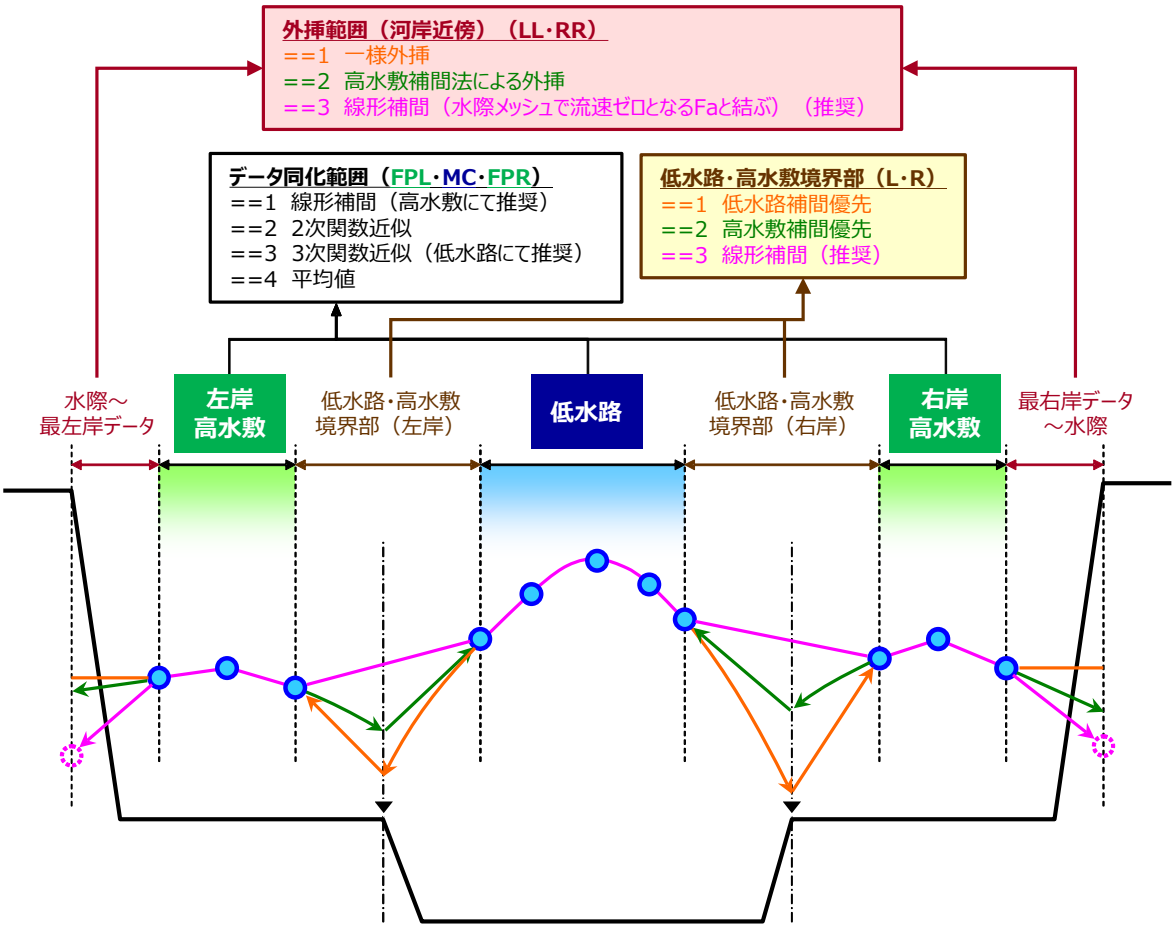


図 4-13　付加項 F_a 内外挿の基本設定イメージ

2)　補足設定：高水敷なし　または　高水敷に観測データがない場合の設定

補足設定では、計算対象断面に高水敷が存在しない場合や、高水敷が存在しても観測データが存在しない場合における付加項 F_a の内外挿操作設定を行います。なお、基本設定は補足設定に優先され、**図 4-14** に示されるような河道・観測データの条件に符合した場合にのみ本設定は有効となります。

外挿範囲が長大となる場合、本設定による流速・流量推定に与える影響が大きくなるため、現地の状況等を考慮して適切な設定を行ってください。

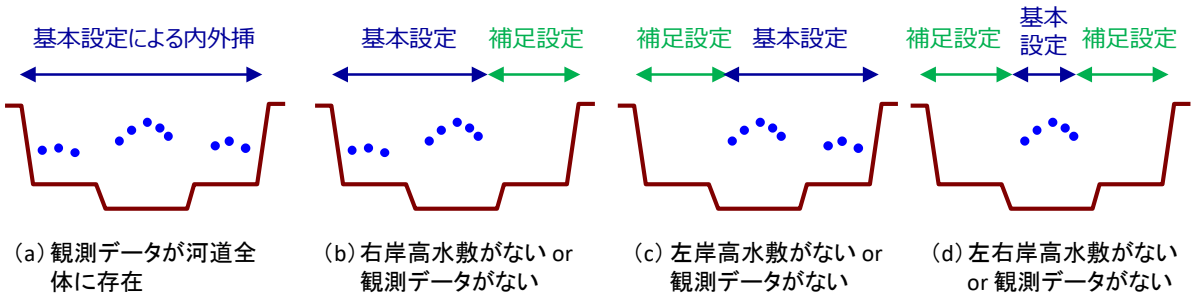


図 4-14　補足設定の発動条件

表 4-8　補足設定の内容

エリア	選択可能な補間方法
最左岸側データ～水際 最右岸側データ～水際	低水路補間＆一様 低水路補間＆線形補間（水際メッシュで流速ゼロとなる F_a と結ぶ） **低水路内一様外挿＆一様** 低水路内一様外挿＆線形補間（水際メッシュで流速ゼロとなる F_a と結ぶ）

※太字：推奨設定　ただし、現地環境・観測結果等から最適な設定を選択されたい

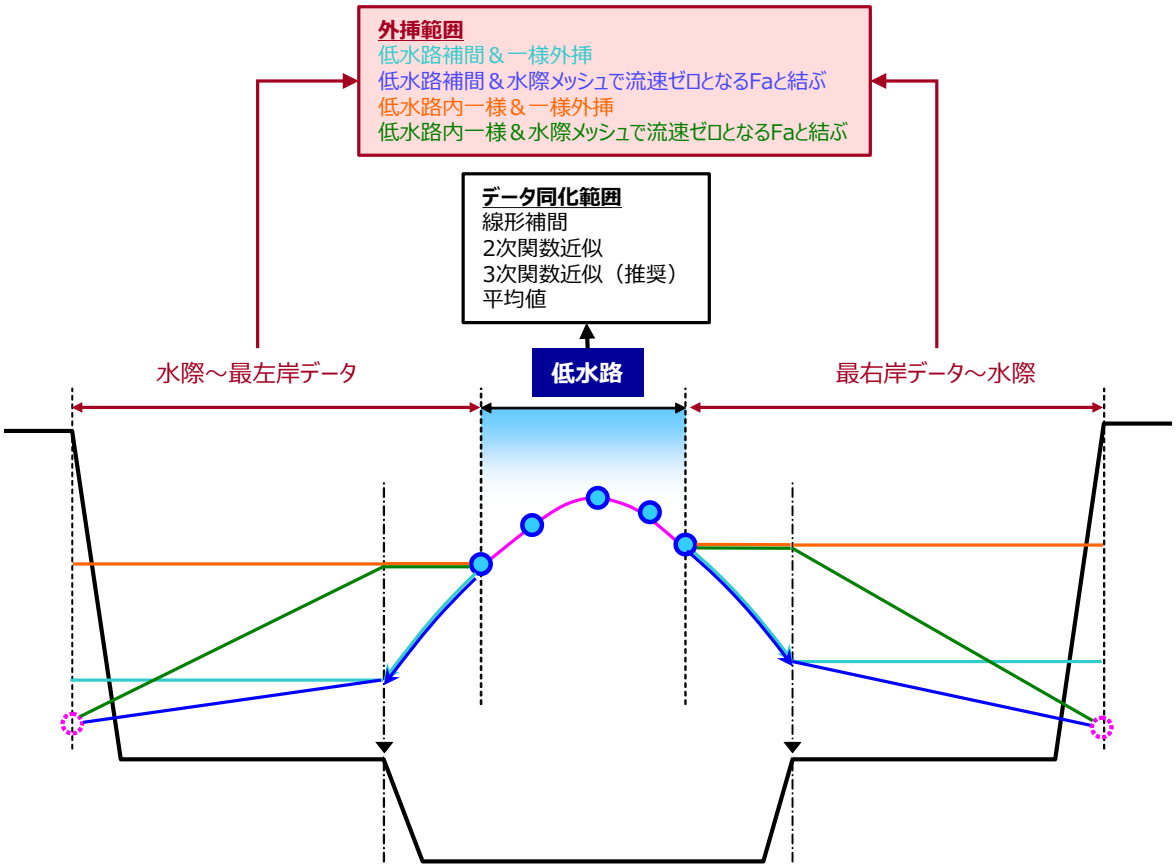


図 4-15　付加項 F_a 内外挿の補足設定イメージ

3) 特殊設定：低水路・高水敷を分けずに F_a 内外挿を行いたい場合の設定

本ソフトウエアでは、既往の研究事例等から低水路・高水敷等を分けて付加項 F_a 内外挿を行う事を推奨しています。一方で、低水路と高水敷で流れが明確に別れていない場合などにおいては、低水路・高水敷を分けずに付加項 F_a を内外挿することも考えられます。

特殊設定では、観測範囲の内挿と、左右岸側の外挿の 3 エリアでの内外挿方法を設定します。

なお、特殊設定を入力した場合、基本設定および補足設定は無効となります。

表 4-9　特殊設定の内容

エリア	選択可能な補間方法
最左岸側データ～水際	一様外挿 ※外挿範囲が長大な場合に有効 線形補間（水際メッシュで流速ゼロとなる F_a と結ぶ）
観測範囲の内挿	線形補間 2 次関数近似 3 次関数近似 平均値
最右岸側データ～水際	一様外挿 ※外挿範囲が長大な場合に有効 線形補間（水際メッシュで流速ゼロとなる F_a と結ぶ）

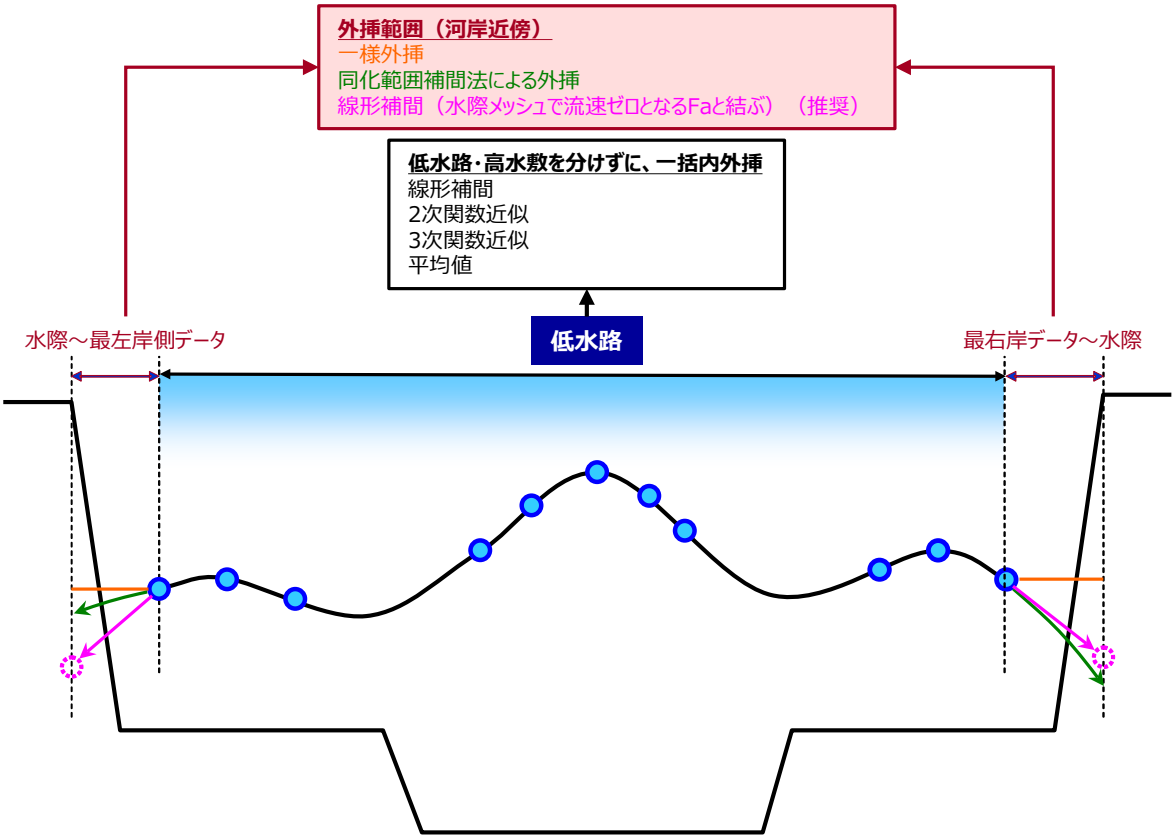


図 4-16　付加項 F_a 内外挿の特殊設定イメージ

4.2　流速内外挿操作

DIEX 法による流速内外挿操作を実行します。

ボタンをクリックすると、コマンドプロンプトが起動し計算が実行されます。計算の完了までコマンドプロンプトを終了せず、待機してください。

4.3　計算結果の表示

“計算結果の表示”では、”流速内外挿操作”の計算・出力結果を読み込み、可視化した上で、OUTPUT.xlsm としてとりまとめ・出力します。

4.3.1　OUTPUT.xlsm の構成

“計算結果の表示”を実行すると、OUTPUT.xlsm が表示されます。

OUTPUT.xlsm は 4 つのシートから構成されており、それぞれの内容は表 4-10 に示すとおりです。

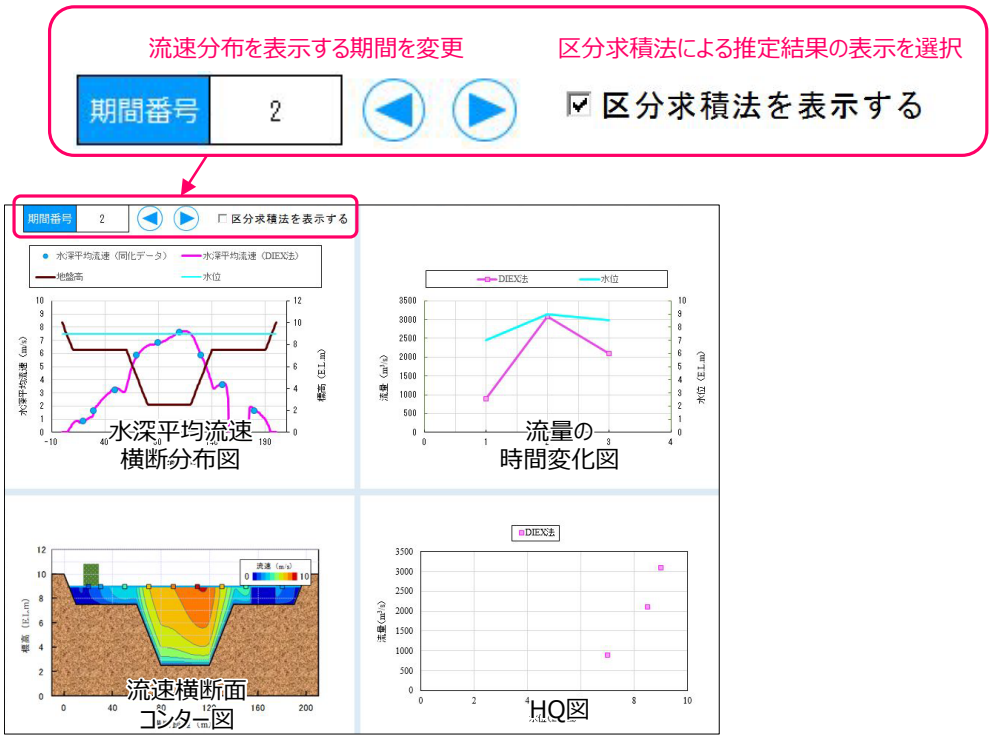
表 4-10　OUTPUT.xlsm の構成

シート名	概要
グラフ	・①水深平均流速横断分布、②流速横断面コンター図、③流量の時間変化図、④HQ 図を表示します。 ・「区分求積法を表示する」にチェックすると、流速・流量ともに区分求積法による推定結果を表示できます。また、⑤DIEX 法・区分求積法による流量の相関図を表示します。
コンター図設定	・②流速横断面コンター図の表示設定を編集できます。
グラフ A	・ユーザーは編集しないシートです。 ・流速、水位、地盤高のグラフ描画に用いているデータを格納。
グラフ B	・ユーザーは編集しないシートです。 ・流量のグラフ描画に用いているデータを格納。

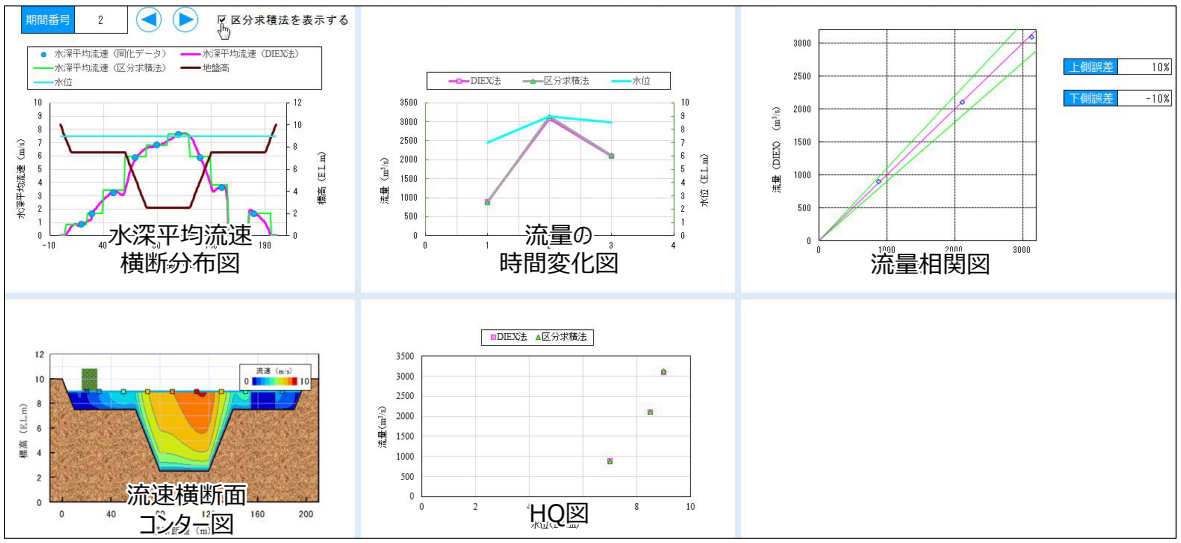
4.3.2　Sheet“グラフ”の操作方法

Sheet”グラフ”の表示・操作方法を図 4-17 に示します。

- 流速の表示期間の変更、区分求積法の表示の有無の変更が可能です。
- グラフの書式・スタイルは、任意に変更可能です。



（a）区分求積法を表示しない場合



（b）区分求積法を表示する場合

図 4-17　Sheet”グラフ”の表示・操作方法

4.3.3　Sheet“コンター図設定”の操作方法

Sheet”コンター図設定”の表示・操作方法を図 4-18 に示します。

- コンター図の描画設定を行い、出力・更新が可能です。
- 各種設定を調整し、最下段のボタン”コンター図・グラフシート更新”を押下することで、コンター図が出力・更新されます。
- 画像ファイルの出力先は「OUTPUT¥Contour」です。

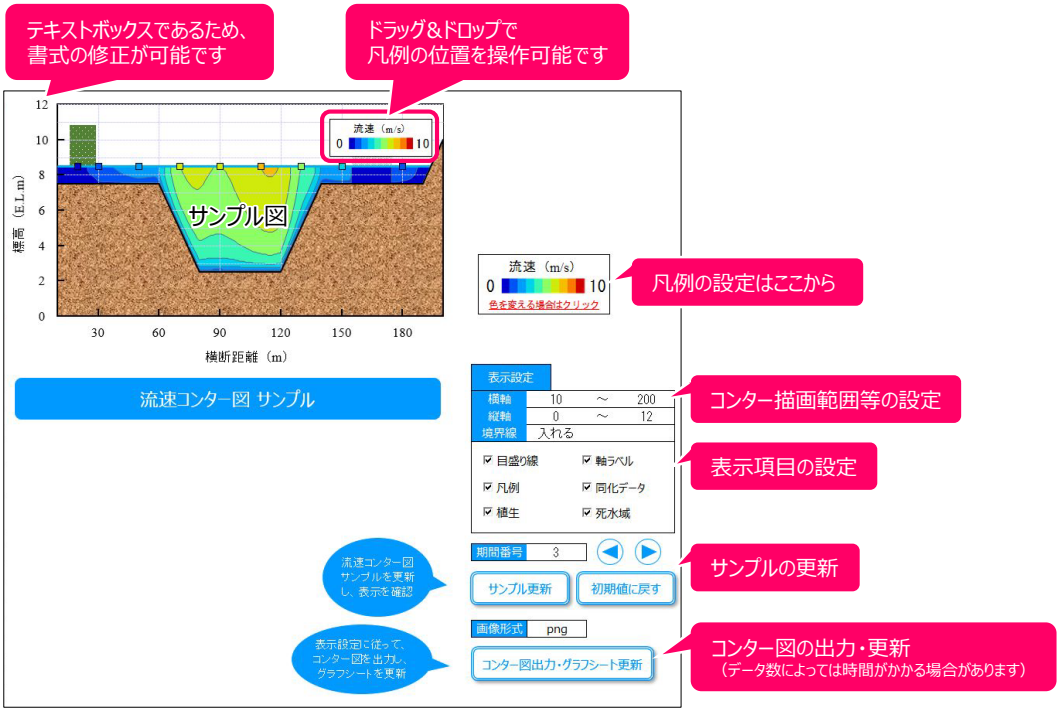


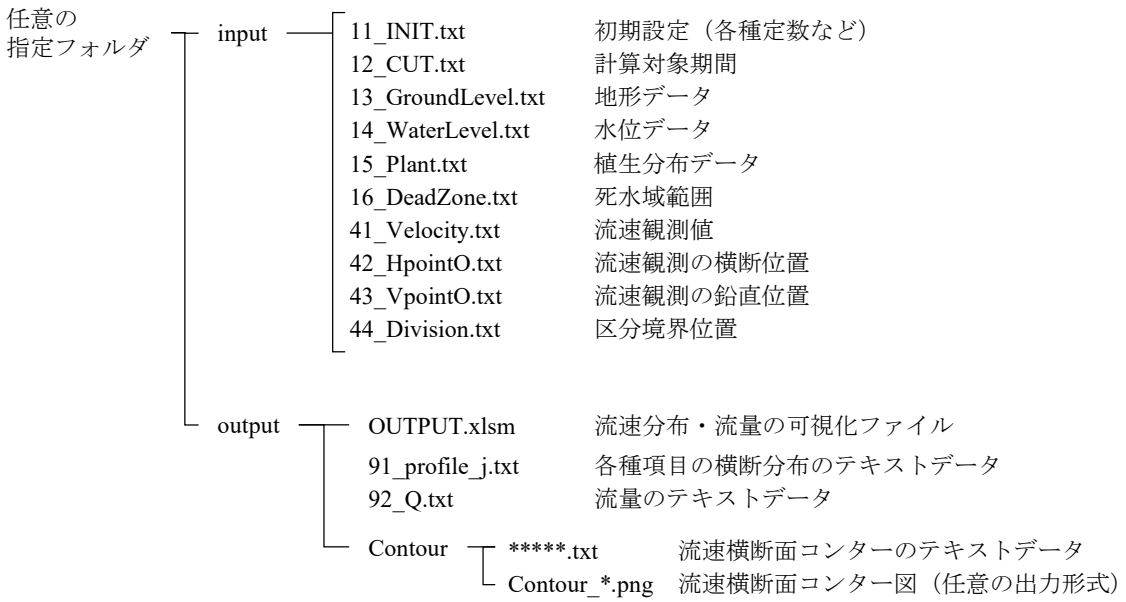
図 4-18　Sheet”コンター図設定”の表示・操作方法

5.　データフォルダの構成

本ソフトウエアでは、計算に係わるデータをフォルダ管理します。

本章では、データフォルダの構成と内容について示します。

5.1　フォルダ全体の構成



5.2　Input

Input ファイルは、9 つのテキストファイルから構成されています。これらのテキストファイルは、"新規作成"または"開く"により編集・保存されるものです。

ユーザーは、これらテキストファイルを直接編集し、DIEX-Flow の"開く"から読み込み、計算することで、各種トライアル計算等を円滑に行う事が可能です。

(1)　11_INIT.txt

11_INIT.txt では、メッシュ数や各種定数、付加項 F_a の補間方法などの初期設定を行います。

表 5-1　11_INIT.txt の変数設定

変数	物理量
dy	横断方向メッシュ幅
Kmax	σ 座標（鉛直方向メッシュ幅）
PAI	円周率
RC	基準密度
Gg	重力加速度
Ckap	カルマン定数 κ
Ar	普遍定数（粗面）
Cb	植生抵抗係数 C_b
Beta	乱れの費等方正係数 β
RnmFPL	粗度係数（左岸高水敷）
Rnm	粗度係数（低水路）
RnmFPR	粗度係数（右岸高水敷）
Depmin	最小水深（0 割防止）
loopmax1	2D 計算最大回数
loopmax2	3D 計算最大回数
gosamin1	2D 計算収束判定残差値
gosamin2	3D 計算収束判定残差値
modeAVE	データ同化時の水深平均流速算出方法 （==1：対数則，==2：更正係数）
HOKAN_FPL	補間方法設定（左岸高水敷 観測範囲）
HOKAN_MC	補間方法設定（低水路 観測範囲）
HOKAN_FPR	補間方法設定（右岸高水敷 観測範囲）
HOKAN_LL	補間方法設定（左岸高水敷 観測範囲外 河岸側）
HOKAN_L	補間方法設定（左岸高水敷 観測範囲外 低水路側）
HOKAN_R	補間方法設定（右岸高水敷 観測範囲外 低水路側）
HOKAN_RR	補間方法設定（右岸高水敷 観測範囲外 河岸側）
HOKAN_L0	補間方法設定（左岸高水敷 欠測時）
HOKAN_R0	補間方法設定（右岸高水敷 欠測時）
modeHp	データ同化横断位置の設定 （==1：Division 設定の真ん中，==2：HpointO 設定の読み込み）

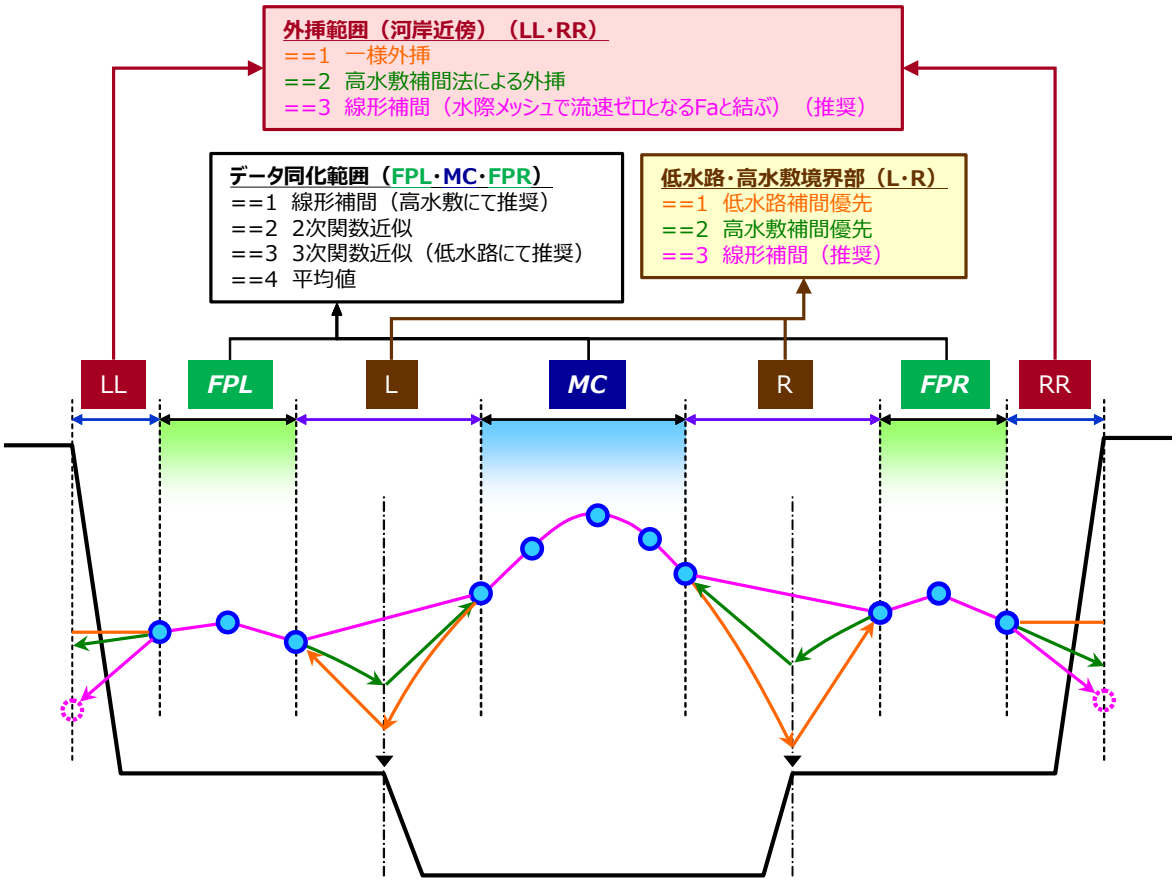


図 5-1　付加項 F_a の内外挿設定方法（低水路・高水敷に分けて内外挿する方法）

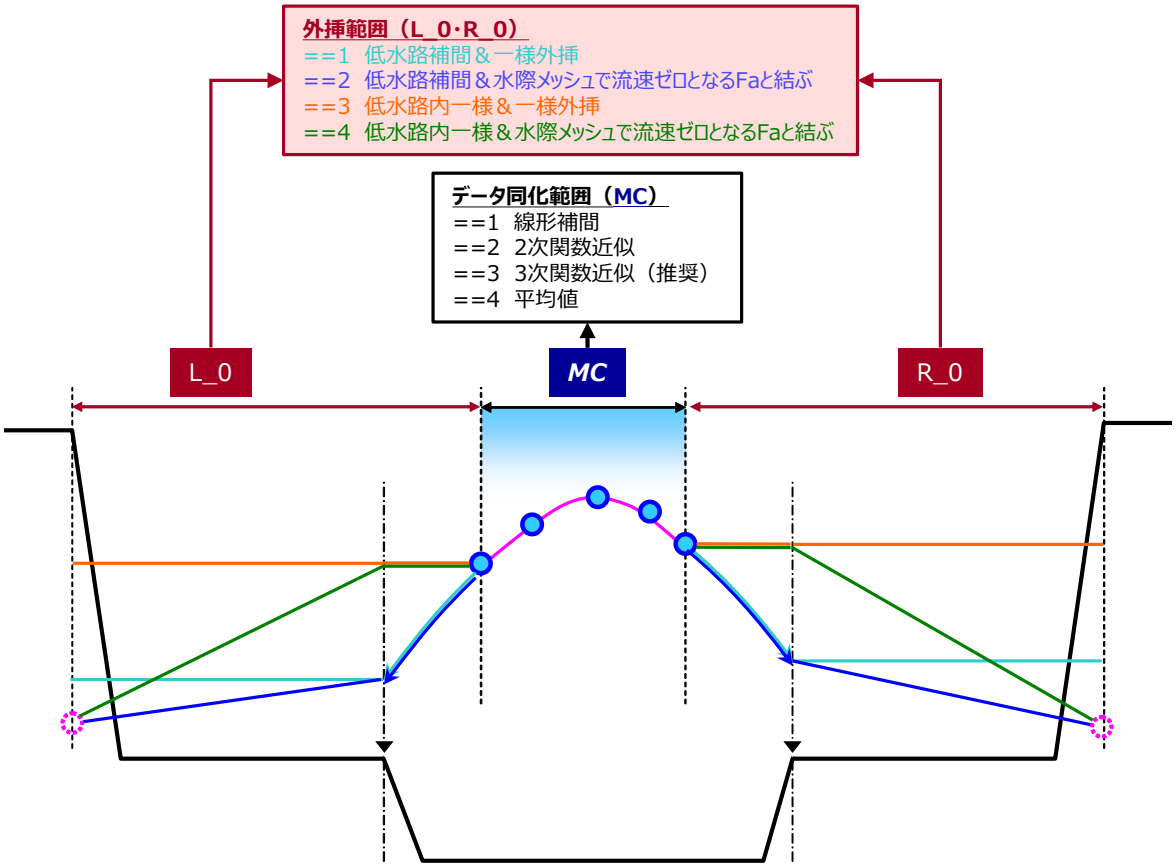


図 5-2　付加項 F_a の内外挿設定方法（高水敷にデータが存在しない場合）

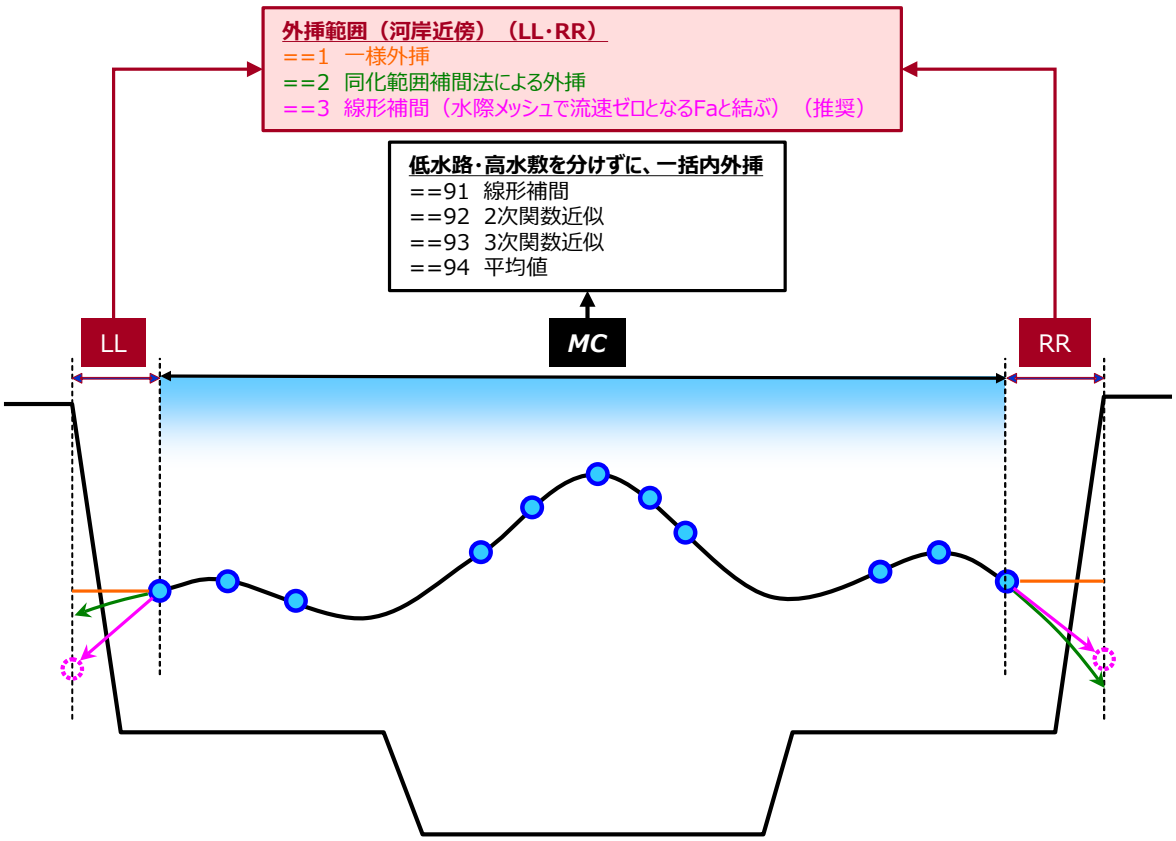


図 5-3　付加項 F_a の内外挿設定方法（低水路・高水敷に分けずに内外挿する方法）

(2)　12_CUT.txt

12_CUT.txt では、計算対象期間の設定を行います。

表 5-2　12_CUT.txt の変数設定

変数	物理量
lcmax	計算対象期間の読み込み数
lcuts	計算対象スタート期間番号（最小値は 1）
lcute	計算対象エンド期間番号（最大値は全期間数）

```
********************* データ切り出し区間の指定 **************↓
      lcmax↓
          1↓
      lcuts      lcute↓
          1         12↓
[EOF]
```

図 5-4　12_CUT.txt の例（期間 1～12 を全て計算）

```
********************* データ切り出し区間の指定 **************↓
      lcmax↓
          3↓
      lcuts      lcute↓
          1          4↓
          7          8↓
         10         12↓
[EOF]
```

図 5-5　12_CUT.txt の例（期間 1～4，7～8，10～12 を計算）

(3)　13_GroundLevel.txt

13_GroundLevel.txt では、計算対象断面の地形の設定を行います。

表 5-3　13_GroundLevel.txt の変数設定

変数	物理量
yMCL,yRnmL	低水路左端位置
yMCR,yRnmR	低水路右端位置
jjmax	地盤高の入力データ数
GLy	横断距離
GLz	標高

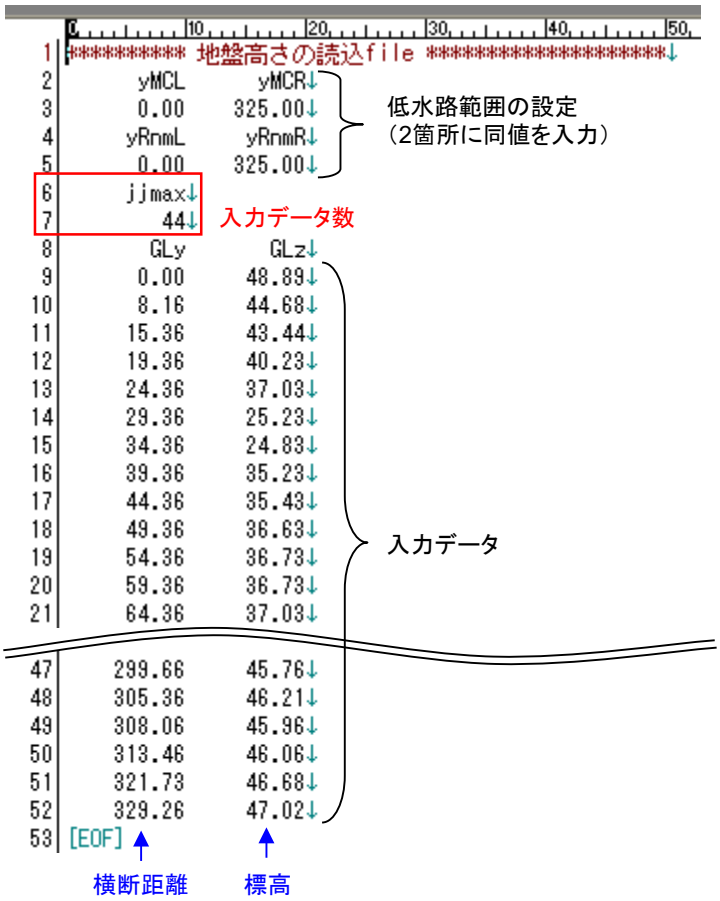


図 5-6　13_GroundLevel.txt の例

(4)　14_WaterLevel.txt

14_WaterLevel.txt では、水位および水面勾配の入力を行います。

表 5-4　14_WaterLevel.txt の変数設定

変数	物理量
lmax	水位データの総数
ELE	水位
GI	水面勾配

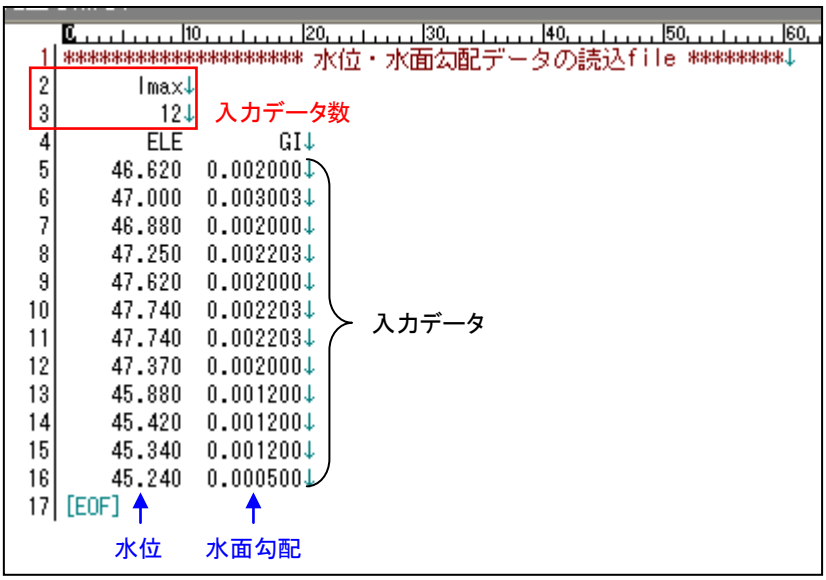


図 5-7　14_WaterLevel.txt の例

(5)　15_Plant.txt

15_Plant.txt では、植生の範囲および密度の設定を行います。

表 5-5　15_Plant.txt の変数設定

変数	物理量
jpnmax	植生データの総数
ps	植生開始横断位置
pe	植生終了横断位置
aa1	植生密度

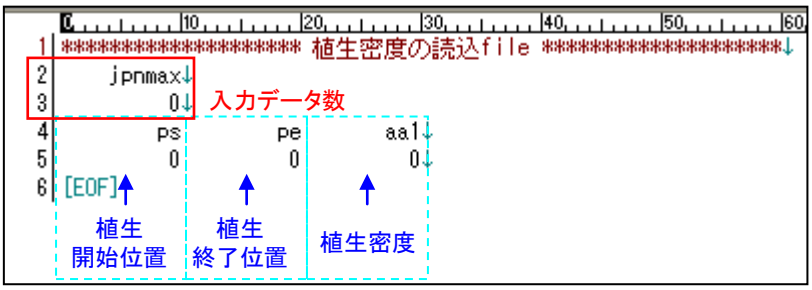


図 5-8　15_Plant.txt の例

(6)　16_DeadZone.txt

16_DeadZone.txt では、死水域の範囲の設定を行います。

表 5-6　16_DeadZone.txt の変数設定

変数	物理量
nDZ	死水域の総データ数
DZs	死水域開始横断位置
DZe	死水域終了横断位置

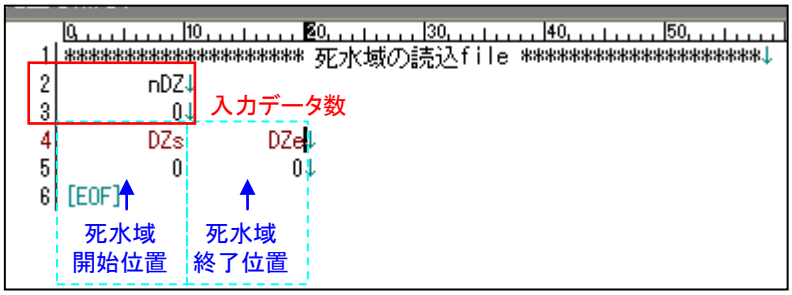


図 5-9　16_DeadZone.txt の例

(7)　41_Velocity.txt

41_Velocity.txt では、流速観測値の入力を行います。

異常値・欠測値などをデータ同化しない場合には、9999.000 を入力することで、観測データがスルーされます。

表 5-7　41_Velocity.txt の変数設定

変数	物理量
Uobs*	流速観測値（m/s）

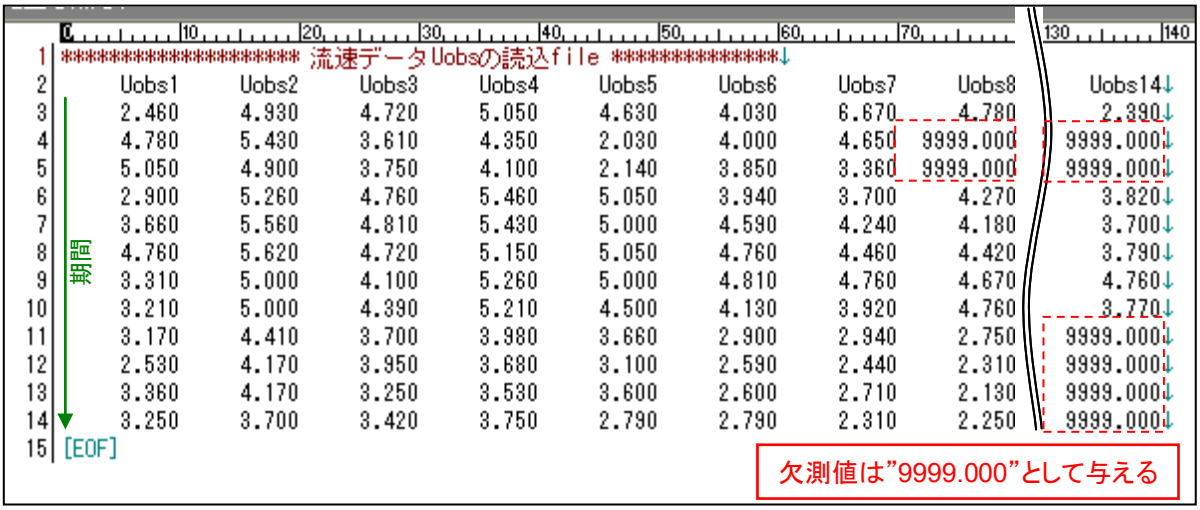


図 5-10　41_Velocity.txt の例

(8)　42_HpointO.txt

42_HpointO.txt では、流速観測横断位置の入力を行います。

なお、41_Velocity.txt でエラー判定値 9999.000 を与えた点については、読み込まれません。（同化データの除外・追加のトライアルを行う際に、本ファイルの修正は不要です。）

表 5-8　42_HpointO.txt の変数設定

変数	物理量
m0max	流速観測位置の総数（41_Velocity でもこの値を準用）
Hp*	流速観測横断位置

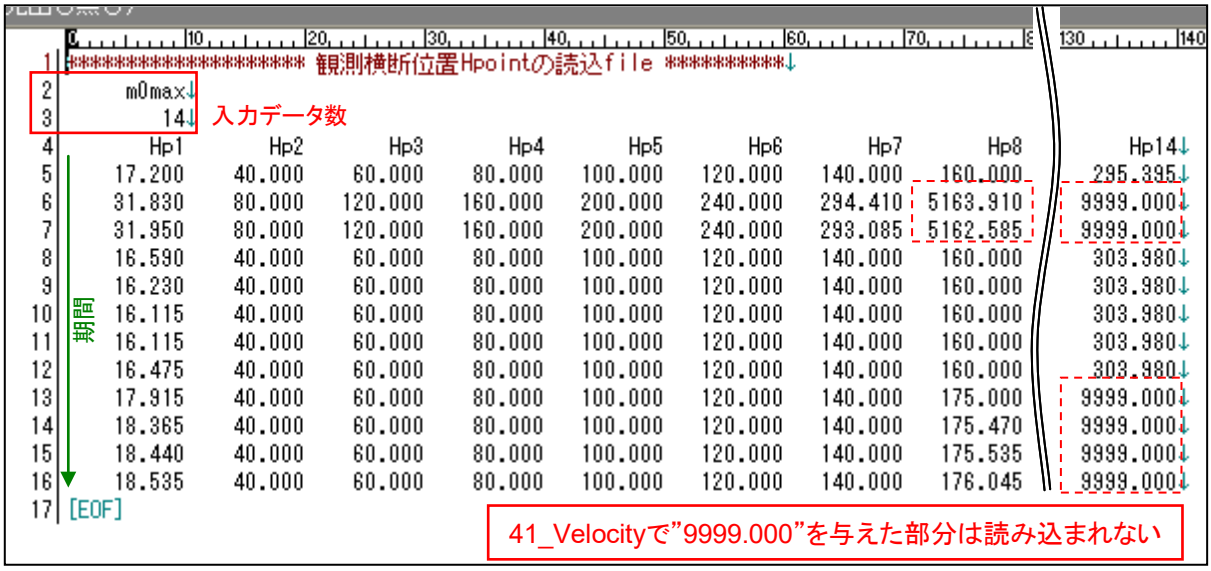


図 5-11　42_HpointO.txt の例

(9)　43_VpointO.txt

43_VpointO.txt では、流速観測鉛直位置の入力を行います。

なお、41_Velocity.txt でエラー判定値 9999.000 を与えた点については、読み込まれません。（同化データの除外・追加のトライアルを行う際に、本ファイルの修正は不要です。）

表 5-9　42_HpointO.txt の変数設定

変数	物理量
modeVp	流速観測鉛直位置の入力方法（1：水深入力、2：標高入力）
Vp*	流速観測鉛直位置

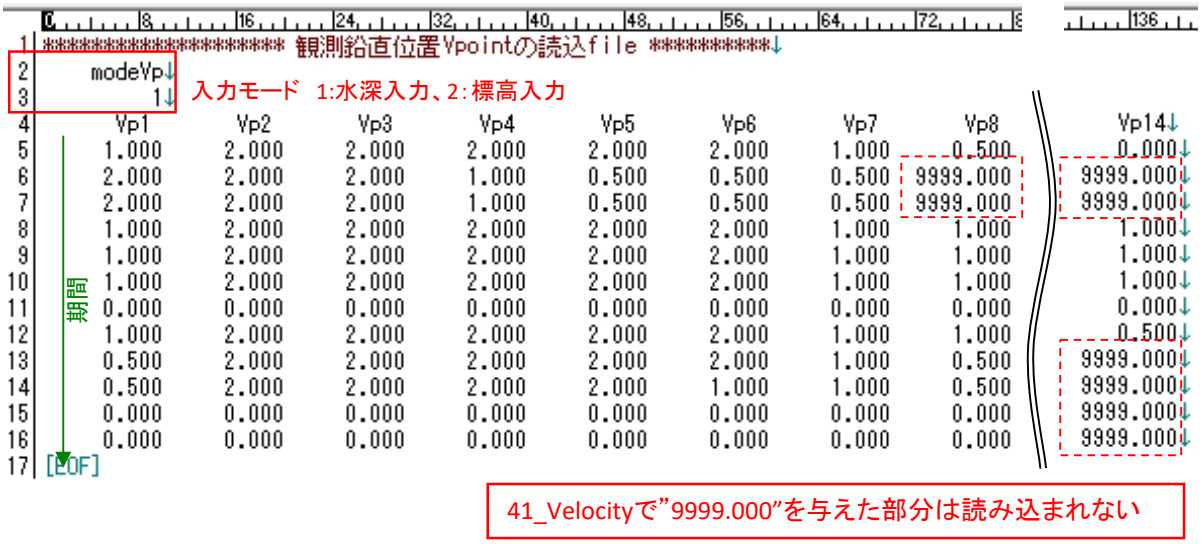


図 5-12　43_VpointO.txt の例

(10)　44_Division.txt

44_Division.txt では、各観測値が代表する区分の境界位置の入力を行います。

なお、41_Velocity.txt でエラー判定値 9999.000 を与えた点については、読み込まれません。（同化データの除外・追加のトライアルを行う際に、本ファイルの修正は不要です。）

表 5-10　44_Division.txt の変数設定

変数	物理量
nYd	区分境界位置の入力データ数（m0max＋1 となります）
Div*	区分境界位置（例：Div4<Hp4<Div5）

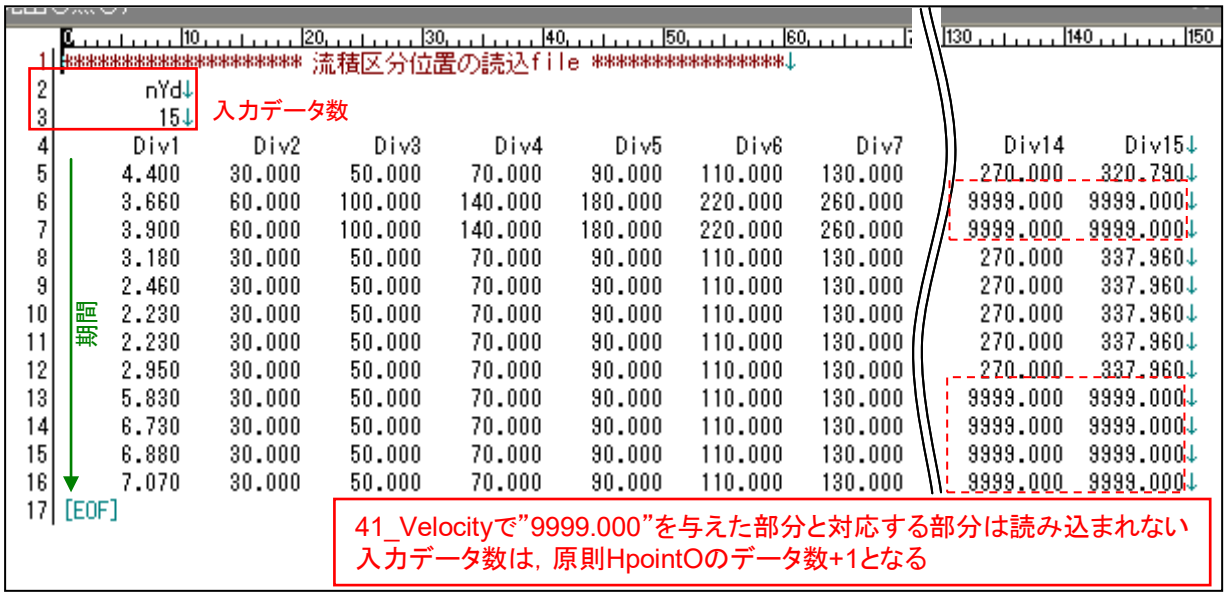


図 5-13　44_Division.txt の例

5.3　Output

Output データには、3 種のテキストデータが存在します。

これらのデータは、OUTPUT.xlsm により読み込み・可視化されますが、その他のソフトウエア等を利用してユーザーが任意の方法で整理・可視化することができます。

(1)　91_Profile_j.txt

91_Profile_j.txt は、各種項目の横断分布を格納したテキストデータです。

表 5-11　91_Profile_j.txt の変数設定

変数	物理量
l	計算期間番号
j	メッシュ番号
jm	データ同化している地点のメッシュ番号
y	横断距離（m）
GL	河床高（E.L.m）
ELE	水位（E.L.m）
Plant	植生密度
FaO	データ同化地点における付加項 F_a（m/s^2）
Fa	付加項 F_a（FaO を内外挿した結果）（m/s^2）
UbarO	データ同化した水深平均流速（m/s）
Ubar	DIEX 法による水深平均流速推定値（UbarO を内外挿した結果）（m/s）
Usim	区分求積法による水深平均流速（m/s）
Division	区分番号
Uobs	流速観測値（m/s）
ELEobs	流速観測データの鉛直高さ（E.L.m）

：OUTPUT.xlsm で読み込んでいるデータ

(2)　92_Q.txt

92_Q.txt は、流量値を格納したテキストデータです。

表 5-12　92_Q.txt の変数設定

列番号	物理量
1	計算期間番号
2	水位（E.L.m）
3	断面積 A（m^2）
4	DIEX 法による流量（m^3/s）
5	区分求積法による流量（m^3/s）
6～25	DIEX 法による各区分流量（m^3/s）
26～45	区分求積法による各区分流量（m^3/s）
46～65	区分断面積（m^2）

：OUTPUT.xlsm で読み込んでいるデータ

(3)　Contour¥*****.txt

Contour¥*****.txt は、流速の横断面分布を格納したテキストデータです。

表 5-13　Contour¥*****.txt の変数設定

列番号	物理量
y	横断距離（m）
z	標高（E.L.m）
u	流速（m/s）

：OUTPUT.xlsm で読み込んでいるデータ

6. 技術資料・参考文献

DIEX 法に係わる主要な論文を以下に列挙します。

1) 二瓶泰雄，木水啓：H-ADCP観測と河川流量計算を融合した新しい河川流量モニタリングシステムの構築，土木学会論文集B，Vol.63 No.4，pp.295-310，2007.

2) Nihei, Y. and Kimizu, A.：A new monitoring system for river discharge with H-ADCP measurements and river-flow simulation,，Water Resources Research，Vol.44，W00D20，doi:10.1029/2008WR006970，2008.

3) 木水啓・二瓶泰雄・北山秀飛：H-ADCPとDIEX法を用いた河川流量計測法の洪水流観測への適用，水工学論文集，Vol.51，pp.1057-1062，2007.

4) 原田靖生・二瓶泰雄・北山秀飛・高崎忠勝：H-ADCP計測と数値計算に基づく感潮域の河川流量モニタリング　～隅田川を例として～，水工学論文集，Vol.52，pp.943-948，2008.

5) 岩本演崇，二瓶泰雄：H-ADCP計測と河川流シミュレーションに基づく複断面河道の洪水流量モニタリング，水工学論文集，Vol.53，pp.1009-1014，2009.

6) 御厨純，二瓶泰雄，鈴木大樹，中山朝陽：2台のH-ADCP計測とDIEX法に基づく複断面河道の洪水流量計測～台風1112号出水を例に～，土木学会論文集B1（水工学），68/4（2012）I_1345-I_1350.

7) 柏田仁，二瓶泰雄，髙島英二郎，山﨑裕介，市山誠：力学的内外挿法（DIEX法）に基づく「点」から「面」流速データ推定法の構築，河川技術論文集，Vol.17，pp.23-28，2011.

8) 柏田仁，二瓶泰雄，山下武宣，山﨑裕介，市山誠：電波流速計による表層流速計測とDIEX法に基づく流量推定手法の提案，河川技術論文集，Vol.18，pp.393-398，2012.

9) 柏田仁，藤田一郎，本永良樹，萬矢敦啓，二瓶泰雄，中島洋一，山﨑裕介：統一された流速内外挿法に基づく様々な流速計測技術の流量推定精度，土木学会論文集B1（水工学），Vol.69，No.4，I_739-I-744，2013.

10) 柏田仁，二瓶泰雄：幅広い条件下における力学的内外挿法の流速・流量推定精度の検証，土木学会論文集B1（水工学），Vol.71，No.4，I_835-I_840，2015.

7.　よくある質問

本ソフトウエアに関連して、ユーザーの皆様から寄せられた質問を以下に示します。
今後、ユーザーの皆様からのお問合せなどを踏まえて、充実を図ります。

(1)　本ソフトウエアを浮子や H-ADCP の観測結果に適用することは可能か

Ver.2.0 から水表面流速計以外のデータにも適用可能となりました。

Ver.1.0 をご利用の方は、Ver.2.0 をインストールしてください。

なお、Ver.2.0 では、H-ADCP の観測データを同化可能となっていますが、バイナリデータの直接読込機能などを有していないため、ユーザーが主流方向流速の生成・各種品質指標によるエラー値の棄却を事前に行う必要があります。

(2)　サポート対象とする STIV ソフトウエアはなにか

KU-STIV（株式会社ビィーシステム 製）をサポートしています。本ソフトウエアでは、同ソフトウエアの出力ファイル（STIV_DATA.csv）の取り込みが可能です。

(3)　ソースコードの開示はしないのか

開示致しません。計算アルゴリズムの詳細は技術資料・参考文献を参照願います。

8. Tips

本ソフトウエアによる検討を実施するための Tips を以下に示します。
今後、ユーザーの皆様からのお問合せなどを踏まえて、充実を図ります。

8.1 計算が正常に実行されない場合の Tips

(1) 異常値が入力されていないか確認する

多少の誤差を含む同化データを与えた場合には、DIEX 法の誤差最小化の効果により、流速が滑らかに内外挿されます。一方で、力学バランスが大きく崩れたデータ（例えば、浅水エリアで高流速、極めて突出したスパイクデータ など）を与えた場合には、計算が発散する恐れがあります。

Input.xlsm 上で流速分布を確認し、異常と認められるデータは、データ同化から除外してください。

浮子測法による流速データを採用しており、観測データの品質の照査が困難である場合や、流速データの横断位置（投影位置）が不明確である場合には、**「計算条件」の設定において、「特殊設定」にて、「平均値」による内挿、「一様外挿」を選択することで、計算を発散させることなく流量を算出することが可能**となります。

同設定では、計算断面内を一様な F_a 場として解くため、流速の詳細な空間変動の再現することが困難となりますが、流速観測誤差を最小化しながら、流量は概ね精度良く算出することが出来ます。

(2) 同化データ数が十分か

付加項 F_a を 3 次関数近似するためには同化データ数が 4 以上（未知量が 4 あるため）、2 次関数近似するためには同化データ数が 3 以上必要です。**データ数がこれらを下回る場合には、同近似手法は適用できないため、線形補間や一様法を適用する**必要があります。

(3) 外挿範囲が長大すぎないか

観測データが片岸側に集中している場合などは、外挿範囲が長大となります。このような場合には、**付加項 F_a を一様外挿することで、安定的に、かつ、概ね良好な流量を得る**ことができます。ただし、外挿範囲の流速分布の妥当性については十分な検証を行ってください。

8.2　効率的な検討を実施するための Tips

本ソフトウエアは、数値計算の初心者の方でも容易に操作ができるように、Excel ベースでの入出力を行っています。一方、本ソフトウエアの操作に慣れた場合や、数値計算そのもの・テキストベースでのやりとりになれている方は、以下のような操作により、より効率的な検討が可能となります。

(1)　少しずつ異なった計算条件の付与（粗度の感度分析・付加項内外挿方法の調整など）

5.　データフォルダの構成（p.29）に示したテキストベースでのフォルダ・ファイル操作を行うことで、作業の効率化が可能です。ただし、詳細なチェックを行う際には、本ソフトウエアで読み込むことで、観測データや設定内容を可視化することを推奨致します。

(2)　自動連続的な"内外挿操作"の実施

本ソフトウエアの内外挿操作は、以下の実行ファイルにより実行されています。

また、バッチファイルに実行ファイル名・Input ファイルパス・Output ファイルパスを記述することで、実行することができます。バッチファイルを作成頂ければ、複数の Input ファイルに対して自動的な計算を実施することが可能です。

なお、入出力フォルダは事前にユーザーが作成してください（Input、Output、Contour の 3 フォルダ）。

表 8-1　"内外挿操作"の実行ファイル・実行方法

実行ファイル	C:¥Program Files (x86)¥PacificConsultants¥DIEX-Flow¥DIEX.exe
実行方法（BAT）	例） "C:¥Program Files (x86)¥PacificConsultants¥DIEX-Flow¥DIEX.exe" C:¥Users¥*InputFolderPass*¥input C:¥Users¥*OutputFolderPass*¥output 説明） 実行ファイル名(スペース)Input フォルダパス(スペース)Output フォルダパス

We add value for a bright future.

PACIFIC CONSULTANTS CO.,LTD.

www.pacific.co.jp