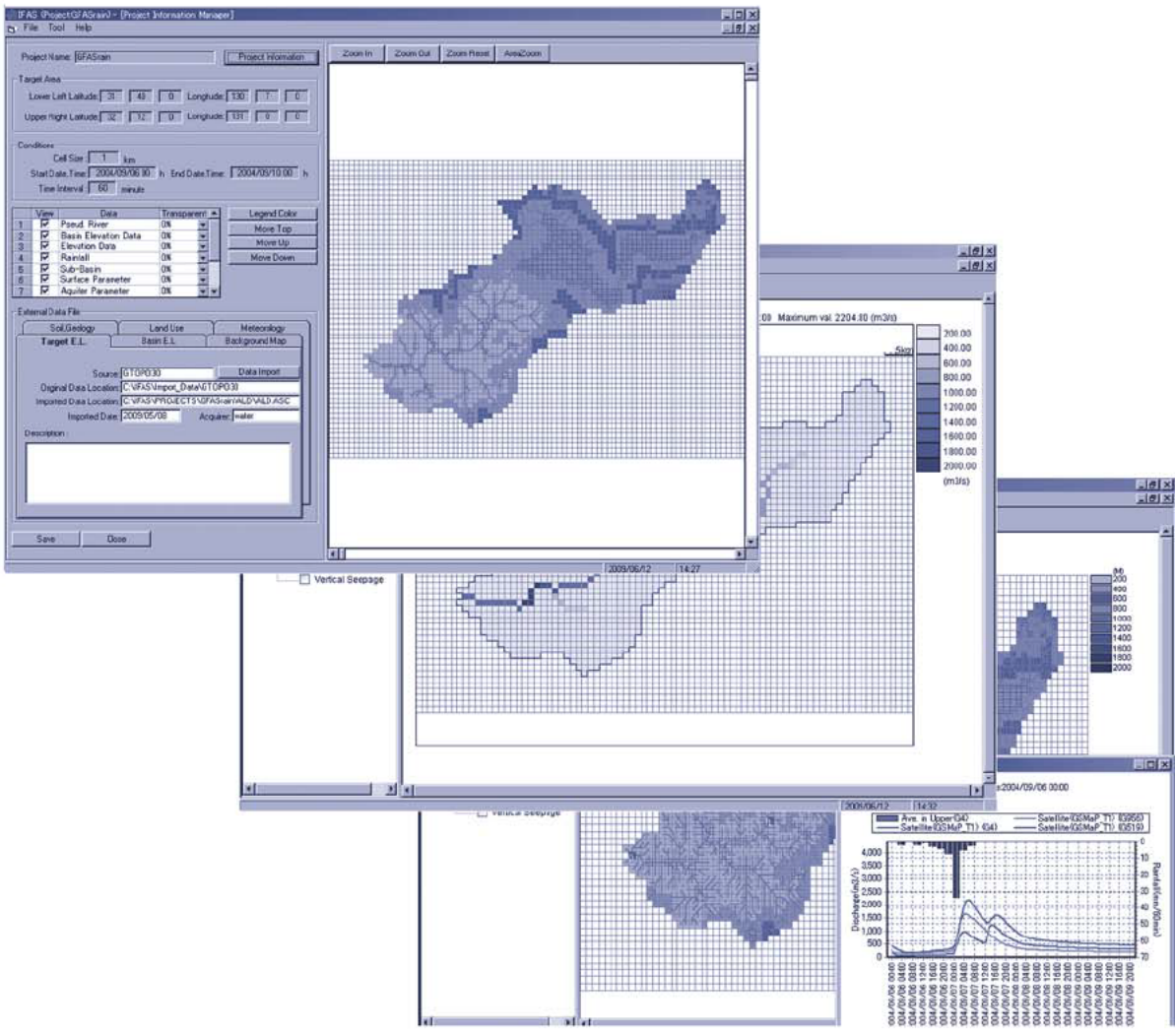
ＩＳＳＮ　０３８６－５８７８
土木研究所資料　第４１４９号

ICHARM Publication No.14J

総合洪水解析システム（IFAS Version1.2）ユーザーズマニュアル

平成２１年　６月



独立行政法人　土木研究所
水災害・リスクマネジメント国際センター（ICHARM）

United Nations
Educational, Scientific and
Cultural Organization

Copyright © (2009) by P.W.R.I.

All rights reserved. No part of this book may be reproduced by any means, nor transmitted, nor translated into a machine language without the written permission of the Chief Executive of P.W.R.I.

この報告書は、独立行政法人土木研究所理事長の承認を得て刊行したものである。したがって、本報告書の全部又は一部の転載、複製は、独立行政法人土木研究所理事長の文書による承認を得ずしてこれを行ってはならない。

土 木 研 究 所 資 料
第4149号　2009 年 6月

総合洪水解析システム(IFAS Version1.2) ユーザーズマニュアル

水文チーム　上席研究員　深見和彦
主任研究員　杉浦友宣
専門研究員　馬籠　純
交流研究員　川上貴宏

水文チームでは、人工衛星により観測された雨量情報を用いることにより、一般的に気象水文観測が乏しい特徴を持つ発展途上国に簡易に適用できる洪水予警報整備に供することができる基盤的な総合洪水解析システム(IFAS)の開発を行っている。IFASver1.2 では、人工衛星観測雨量の読み込みとその補正機能の改良、計算結果の汎用地理情報システムへの出力等の改良を行った。

本報告書は、総合洪水解析システム(IFASer1.2)の操作方法について、マニュアルとしてまとめたものである。

キーワード：人工衛星雨量情報、GIS、洪水予警報システム、流出解析、分布型モデル

目　次

1. はじめに 7
1.1 開発の目的 7
1.2 主な機能 8
2. 動作環境・インストール 9
2.1 動作環境 9
2.2 座標系等 9
2.3 インストール 10
2.3.1 「Microsoft.NET Framework 2.0」のインストール 10
2.3.2 「IFAS」のインストール 10
2.3.3 参照する外部データ等のコピー 13
2.3.4 エラー等について 14
3. ソフトフェアの全体構成と操作方法 15
3.1　ソフトウェア構成 15
3.1.1 モジュール構成 15
3.1.2 ファイル構成 16
(1) DB フォルダにインストールされるファイル群 16
(2) DOKEN フォルダにインストールされるファイル群 16
(3) PROGRAMS フォルダにインストールされるファイル群 16
(4) World_Map フォルダにインストールされるファイル群 17
3.2 IFAS の操作方法 18
3.2.1　システムの起動方法 18
(1) Project Information Manager 19
(2) Basin Data Manager 19
(3) Rainfall Data Manager 19
(4) Parameter Manager 19
(5) Dam Control Manager 19
(6) Simulation Manager 19
(7) Result Viewer 19
(8) KML Exporter 19
3.2.2 操作方法 20
(1) システムの操作体系 20
(2) 全体の処理の流れ 20
(3) 画面遷移 21
4. プロジェクト管理 (Project Information Manager) 26
4.1 プロジェクト管理の概要 26
4.2 プロジェクトの作成・選択・削除・複写 27
4.2.1 プロジェクトについて 27
4.2.2 プロジェクトの新規作成 28

4.2.3 プロジェクトの選択と削除 29
4.2.4 プロジェクトの複写(コピー) 30
4.2.5 プロジェクト情報の設定 31
4.2.6 対象範囲選択 33
4.2.7 対象範囲選択画面：アジア地域（アジア地域を選択した例） 34
4.2.8 対象範囲選択画面例 35
4.2.9 対象範囲選択表示例 37
4.3 各種データの取り込み 38
4.3.1 外部データの種類と特徴 38
(1) 地形標高データ 39
(2) 気象データ　WORLDCLIM（本機能は停止している） 43
(3) 土地利用データ (GLCC) 44
(4) 土壌・地質データ (UNEP) 46
(5) 地質分類 (CGWM) 48
(6) 土壌厚 (GES) 48
4.3.2 その他データの種類と形式 48
(1) 地形標高データ　標高 Grid データ(ESRI Arc/Info) 48
(2) 背景図 49
4.3.3 各インポートデータの選択と格納先 50
4.4 外部データのダウンロード方法 51
4.4.1 ダウンロード操作 51
(1) GTOPO30、Hydro1k、Global Map のダウンロード 51
(2) Land Use(GLCC)のダウンロード 52
4.5 外部データのインポート方法 53
4.5.1 インポート方法 53
4.5.2 インポート例 55
4.6 外部データインポート 56
4.7 取り込んだデータの表示 59
5. 流出解析モデルの作成（Basin Data Manager） 61
5.1 流出解析モデル作成の概要 61
5.1.1 流域データ作成手順 61
5.1.2 流域モデル作成時の留意事項 62
5.2 流域界の作成 63
5.2.1 流域標高から作成する場合 63
5.2.2 Shape ファイルから作成する場合 65
5.2.3 流域界の変更 67
5.3 落水線作成 68
5.3.1 セルタイプ閾値の設定 68
5.3.2 落水線の作成 69

5.3.3 流域内標高の修正 71
5.3.4 Table Edit 機能による標高の修正 72
6. 降雨データの取込み（Rainfall Data Manager） 73
6.1 概要 73
6.1.1 IFAS における降雨データ取込み 73
6.1.2 IFAS における降雨データインポート時のフォルダ設定 74
6.2 IFAS における降雨データの扱い方 75
6.2.1 IFAS の降雨データの内部形式 75
(1) ファイル形式 75
(2) 降雨データの格納フォルダとパス 76
6.2.2 IFAS における期間の概念 76
(1) 対象期間 76
(2) データ取得期間 76
6.2.3 IFAS で扱える観測降雨データ 77
(1) 扱える観測降雨データの種類 77
(2) IFAS で扱うための条件 77
6.2.4 雨量“０”の降雨データファイルの内挿 80
6.2.5 計算時間間隔に応じた降雨データの作成 80
6.3 降雨データの取り込み方法 82
6.3.1 3B42RT(衛星降雨データ) 82
(1) 特徴 82
(2) データフォーマット 82
(3) 取り込み方法 82
6.3.2 GSMaP（衛星降雨データ） 88
(1) 特徴（MVK+(～2006)、NRT(2008～)） 88
(2) データフォーマット 88
(3) 取り込み方法 88
6.3.3 Qmorph, Cmorph(衛星降雨データ) 94
(1) 特徴 94
(2) データフォーマット 94
(3) インポート 94
6.3.4 WISEF（地上降雨データ）（本機能は停止している） 95
(1) 特徴 95
(2) データフォーマット 95
(3) インポート 95
6.3.5 CSV 形式降雨データ(地点降雨データ) 102
(1) 特徴 102
(2) データフォーマット 102
(3) インポート 102

6.3.6 予測降雨 104
(1) 特徴 104
(2) データフォーマット 104
(3) インポート 104
6.4 降雨データのダウンロード 106
6.4.1 3B42RT データのダウンロード 106
(1) ダウンロード方法 106
6.4.2 他衛星降雨データのダウンロード（GSMaP、Cmorph、QMorph、GPV） 106
(1) ダウンロード方法 106
(2) GSMaP_NRT のダウンロード 107
6.4.3 各衛星降雨データの格納先 108
6.4.4 ダウンロードサイト・ダウンロードフォルダの変更方法 108
6.5 降雨データの編集 109
6.5.1 降雨データの表示 109
(1) 表示 109
(2) アニメーション表示 110
6.5.2 欠測データの検索と置換 111
(1) 検索 111
(2) 置換 112
6.5.3 異常値データの検索と置換 114
(1) 検索 114
(2) 置換 115
6.5.4 降雨データの編集(一括補正・個別補正) 116
(1) 一括補正 116
(2) 個別補正 118
6.5.5 Table Edit 機能による降雨データの修正 119
6.5.6 降雨データ(ファイル)の複写と削除 120
(1) 複写 120
6.5.7 降雨データ(フォルダ)の保存と削除 121
(1) 保存 121
(2) 削除 121
7. パラメータの設定（Parameter Manager） 122
7.1 パラメータ設定の概要 122
7.2 パラメータの項目 122
7.3 パラメータの設定方法 124
(1) パラメータテーブルの設定 125
(2) 外部データの凡例区分による設定 126
(3) 支川流域による設定 128
(4) 上流セル数による設定 129

(5) 手動による設定(変更) 130
(6) Table Edit 機能によるパラメータの修正 130
(7) パラメータ設定の保存 131
8. ダムによる洪水調節機能の設定（Dam Control Manager） 132
8.1 ダムによる洪水調節機能設定の概要 132
8.2 ダム調節方法 132
8.3 ダムによる洪水調節方法の設定方法 134
9. 計算の実施（Simulation Manager） 136
9.1 計算の実施の概要 136
9.1.1 シミュレーションの概念 136
9.1.2 計算の実施 136
10. 計算結果の表示（Result Viewer） 140
10.1 計算結果の表示の概要 140
10.2 計算結果表示の機能 140
(1) 平面図の機能 142
(2) 表示設定 146
(3) エリアズーム・全体表示 147
(4) 選択解除 147
(5) 3D 148
(6) Time Control 148
(7) 地点検索 149
(8) シミュレーションの概要表示 149
(9) ダムによる洪水調節の表示 150
10.3 シミュレーションファイルの追加と削除 151
(1) シミュレーションファイルの追加 151
(2) シミュレーションファイルの削除 151
10.4 グリッド選択 152
(1) 単一グリッド選択と複数グリッド選択 152
(2) 河道グリッド選択 152
(3) 上流グリッドの選択、下流グリッドの選択 153
(4) 選択グリッド解除 153
(5) 選択グリッドの保存、選択グリッドの読込み 153
10.5 各種計算結果表示 154
(1) 計算条件一覧 155
(2) タンク概要図 155
(3) ハイドログラフ 156
(4) 結果表示(単一グリッド時系列) 161
(5) 結果表示(複数グリッド時系列) 161
(6) 結果表示(全グリッド平面) 162

(7) 横断図 163
10.6 ウィンドウレイアウト・全ウィンドウレイアウト 166
11. 汎用地理情報システムへの出力(KML Exporter) 169
11.1 KML ファイルの概要 169
11.2 出力項目 170
11.3 設定項目 170
11.4 出力方法 170
(1) オペレーション 170
(2) GoogleEarth 表示例（河道流量の時系列データ） 173
参考資料 174
資料 1. 使用するファイルについて 174
(1) ファイル作成および読み込みタイミング 174
(2) 降雨データファイル作成フロー 180
(3) データファイルサンプル 190
資料 2. 読み込みファイルの様式集 197
(1) 地形標高データ　標高 Grid データ(ESRI Arc/Info)ファイル 197
(2) 背景図ヘッダファイル 198
(3) 地上降雨データ 199
(4) 実績流量データ 201
(5) 河川横断図、H-Q 式データ 203
資料 3. 計算エンジン(土研分布型モデル) 205
(1) 分布型モデルについて 205
(2) 土研分布型モデルの特徴 205
(3) 各モデルの概要 206
資料 4. パラメータ設定 212
資料 5. 蒸発散データの算定 223

1. はじめに

1.1 開発の目的

河川整備が必ずしも十分ではない諸国においては、迅速かつ効率的な洪水災害軽減対策として人的被害を最小限に食い止めるために洪水予警報システム整備への期待は高い。

しなしながら、洪水予警報システムの整備は必ずしも十分に進んでいない現状にある。この主な要因としては、洪水予警報を実施するためには、上流側における雨量や水位情報を収集することが必須条件であるが、国の状況によっては、十分な観測所の設置が困難であったり、それら施設や機器の維持管理が十分に行き届かない、また、国境を越えて流れる国際河川の場合、上流側国の雨量や水位情報を入手するのが難しい、といった問題がある。またリアルタイムデータだけでなく過去の水文データがなければ、降雨-流出関係の同定が困難という課題があるとともに、個別河川流域にあわせた洪水予警報システムを構築するためには多額のコストが必要となるといった課題もある。

このような状況の中で、地球観測衛星からの降雨情報を活用することで、地上の水文観測データに過度に依存しなくても流出計算および流出予測を可能とし、流域単位で洪水予警報システムの整備を図る方策が挙げられる。また、洪水予警報に欠かすことのできない流出計算は、個別の流域で観測地点や観測される雨量や流量の値は異なるものの、入出力データの項目や出力する値や図等は類似していることから、流出計算や洪水予報に必要となる共通的な入出力インターフェース、モデル作成モジュール、地形・地質・土壌・土地利用などの条件からパラメータ設定を行う機能等を備えたプログラムを準備することで、効率的に洪水予警報システムの構築が可能になるものと考えられる。

以上のような考えの基で、本プログラム(Integrated Flood Analysis System (IFAS))の開発を行っている。

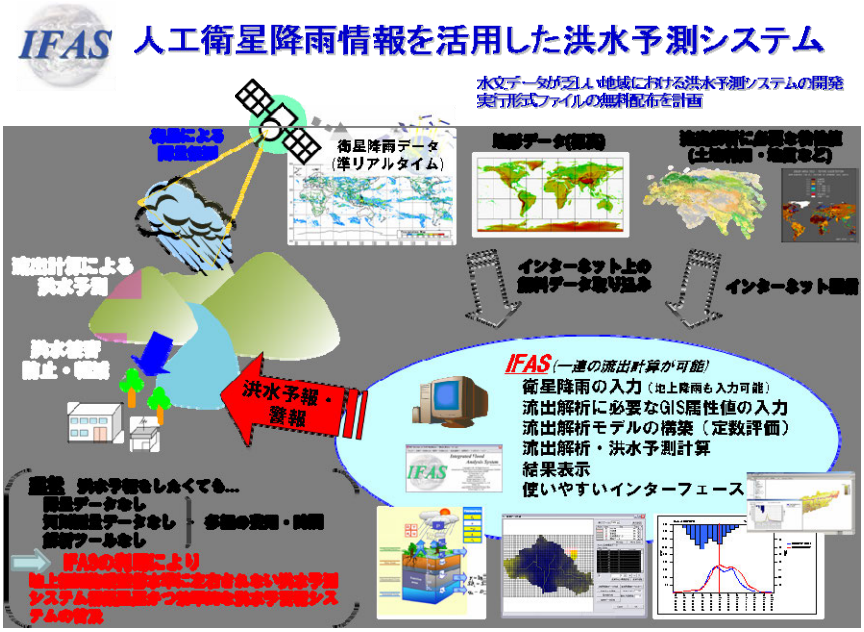


図-1.1　IFAS の開発目的

1.2 主な機能

Integrated Flood Analysis System (IFAS)Ver1 は、流出解析エンジンとして「土研分布型モデル」を用いた分布型の流出解析を行う流出計算プログラムである。



図-1.2　Integrated Flood Analysis System (IFAS)Ver1 の主な機能

入力として、衛星雨量および地上観測雨量をグリッドデータとして取り込みを行い、DEM データから落水線を作成するとともに、土地利用や地質・土壌条件等を基にパラメータ設定を行い、計算モデルの作成を行う。また計算結果については、グラフ表示や一覧表としての出力および汎用地理情報システムへの出力が可能である。

2. 動作環境・インストール

2.1 動作環境

IFAS を実行するための動作環境は以下のとおり。ただし、後述する外部データが大容量(数 GB)となるため、使用するデータやこれらのデータを別のディスク等によって使用することにより必要なハードディスクの容量は異なる。また計算結果は、対象とする流域の大きさやメッシュサイズ、計算期間によっても異なるが、1 計算あたり少なくとも 1GB 程度以上のハードディスクの容量が必要となる。

・OS：WindowsVista(SP1 以上)、WindowsXP または Windows2000(SP3 以上)
　　英語版および日本語版 、32bit
・メモリ：512MB 以上（1 GB 以上推奨）
・ハードディスクの空き容量：10GB 以上
　　(最低限の容量であり計算条件や計算回数によってはさらに必要)

2.2 座標系等

IFAS では、座標系として UTM 図法を採用している。外部データをインポートする際には、自動的に UTM 座標系に変換が行われる。

また、時刻については GMT を基準として採用している。衛星降雨等 GMT を基準とするデータをインポートする際には問題ないが、各地域の時間を基準にして観測されている地上観測雨量等のデータを取り込む際には、時差を考慮してインポートする必要がある(時差を考慮しなくてもインポートや流出計算は可能であるが、GMT を基準とする衛星降雨やこれによる流出計算の結果と比較することはできない)。

2.3 インストール

IFAS のインストールには以下の２つの作業が必要となる。

(1)「Microsoft.NET Framework 2.0」のインストール

(2)「IFAS」のインストール

2.3.1 「Microsoft.NET Framework 2.0」のインストール

「IFAS」を構成するプログラムの中で”GTOPO30 グリッド変換”など、主にデータ変換を行なうプログラムが「VC++2005」や「C#」で作成されているため、予め IFAS を実行する PC に「Microsoft .NET Framework 2.0」のセットアップが必要となる。

既に「Microsoft .NET Framework 2.0」がインストール／セットアップ済みの PC には設定不要。(「コントロールパネル」－「プログラムの追加と削除」で確認可能)

インストールファイルは、以下の URL より「Microsoft .NET Framework 2.0 Service Pack 1 (x86)」および日本語パッケージのダウンロード(英語版の IFAS を使用する際には不要)およびインストールを行う。

http://www.microsoft.com/downloads/details.aspx?familyid=79BC3B77-E02C-4AD3-AACF-A7633F706BA5&displaylang=ja

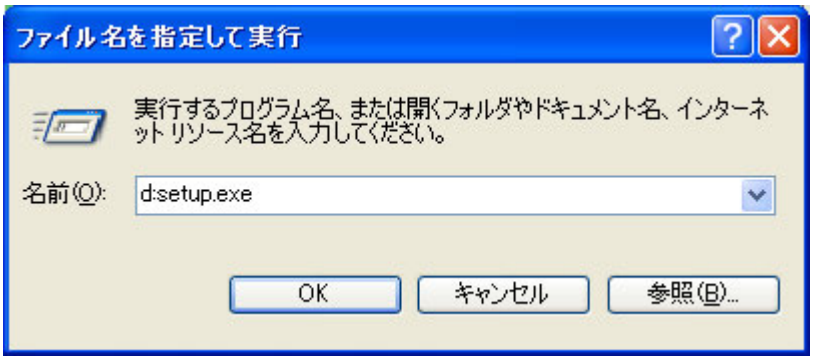
インストーラでは、「Microsoft.NET Framework 2.0」セットアップ状況の確認を行う。セットアップされていない場合は、インストールを中断する。



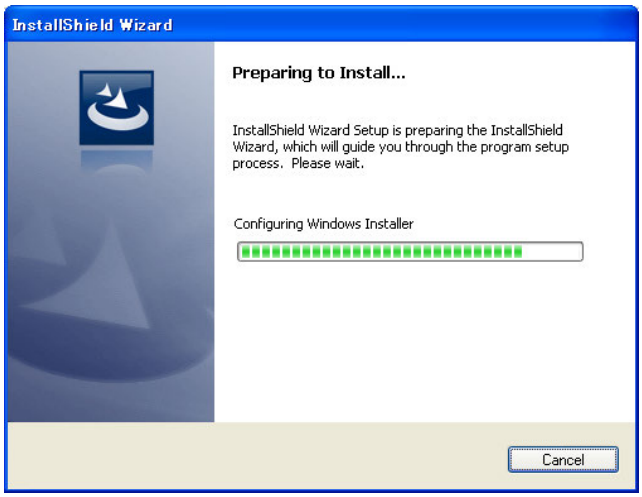
図-2.1　インストールするファイル

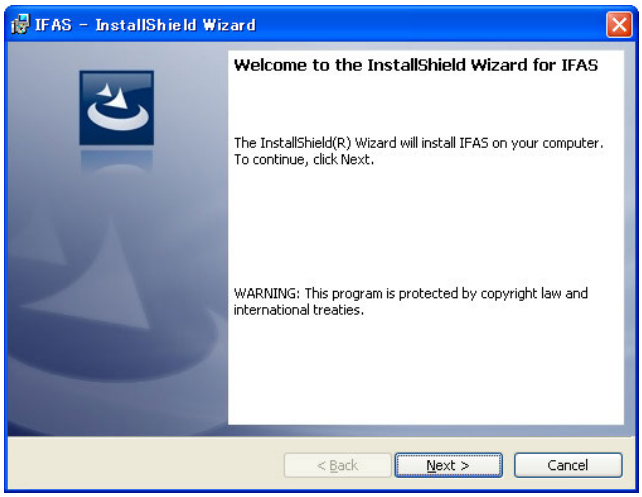
2.3.2 「IFAS」のインストール

インストールファイル「setup.exe」を実行(アイコンのダブルクリックあるいは「ファイル名を指定して実行」等で実行)し、セットアップを開始する。

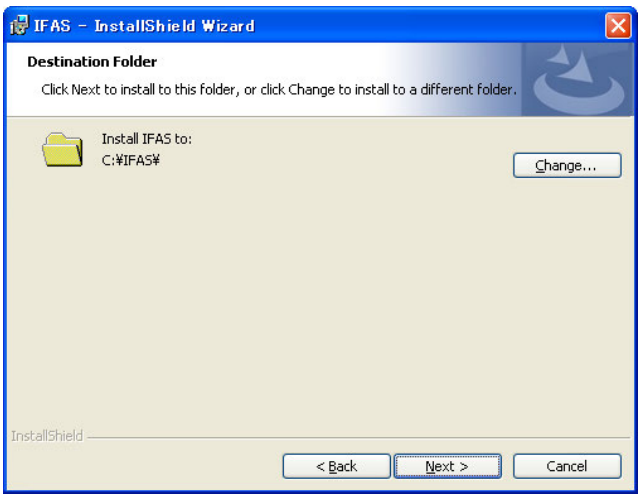


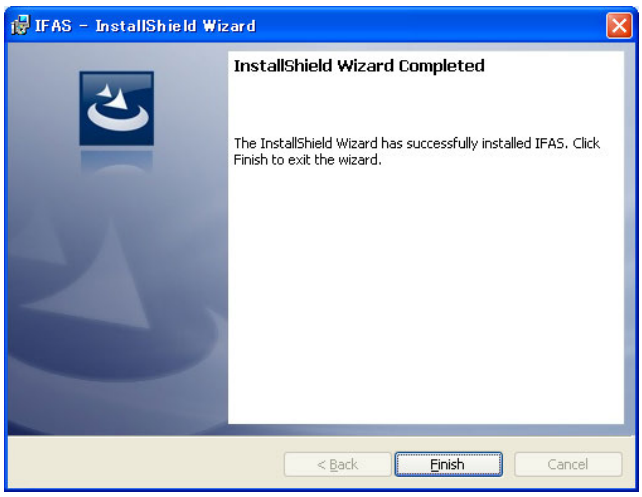
“setup.exe”が d ドライブにある場合の例





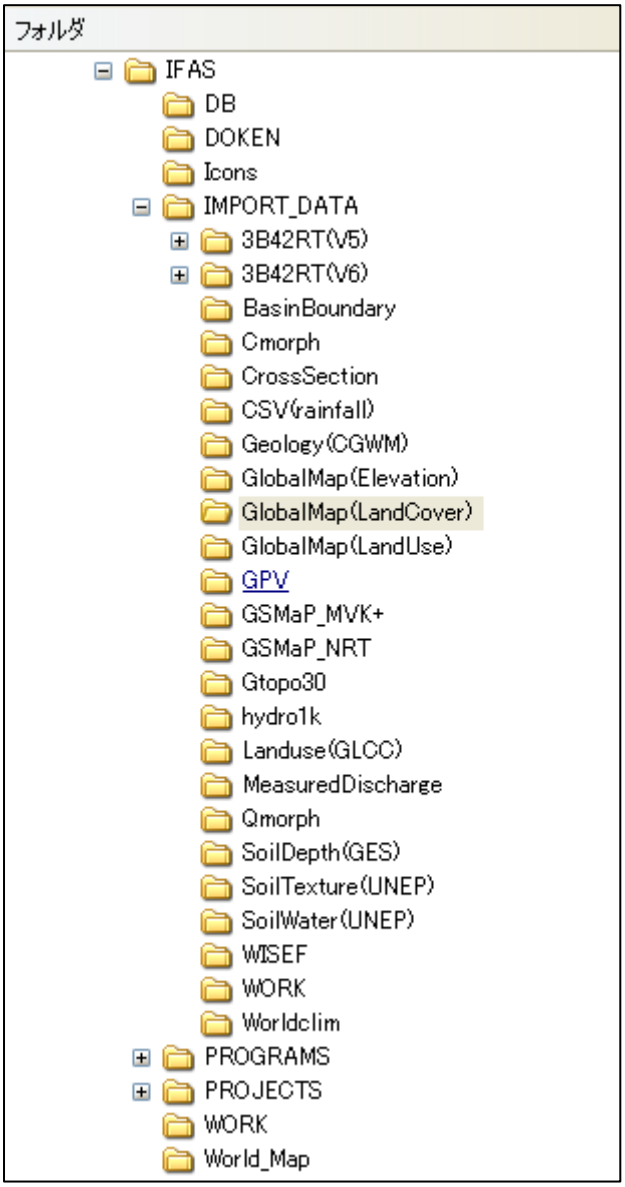
インストール先については、指定したドライブにインストールされるが、¥IFAS フォルダは変更せずにドライブのみを変更してセットアップを行う。





インストール後、［スタート］メニューおよびデスクトップに「IFAS」が登録されるので、IFAS を実行する際には、スタートメニューまたは、デスクトップ上のアイコンより実行する。

インストール後のフォルダ構成



2.3.3 参照する外部データ等のコピー

IFAS では、外部データを利用してモデル作成等を行うため、これに必要なデータもあわせてインストールする必要がある。

システムのインストール／セットアップにより「IFAS インストール」の「インストール先の指定」で設定したインストールフォルダ内に「IMPORT_DATA」フォルダが作成されるので、標高や観測データ等を、システムのダウンロード機能によりダウンロードを行うか、もしくはユーザが自ら必要なデータをこれらのフォルダにダウンロードする。

データの入手先については後述する。また、使用しないデータ・項目についてはインストールする必要がなく、使用するデータをインストールする際にも、データを読み込む際に保存先のフォルダを指定することにより、必ずしもデフォルトで表示されるフォルダにインストールする必要はない。

表-2.1　インストールされる外部データフォルダ

3B42RT(V5)
3B42RT(V6)
BasinBoundary
Cmorph
CrossSection
CSV(rainfall)
Geology(CGWM)
GlobalMap (Elevation)
GlobalMap (LandCover)
GlobalMap (LandUse)
GPV
GSMaP_MVK+
GSMaP_NRT
Gtopo30
Hydro1k
Landuse(GLCC)
MeasuredDischarge
Qmorph
SoilDepth(GES)
SoilTexture(UNEP)
SoilWater(UNEP)
WISEF
Worldclim

2.3.4 エラー等について

「Microsoft ActiveX Control Pad」が実行中に要求される場合がある。原因は、再配布が許されていない「Fm20.dll」がインストールされていることによる。

インストーラでは、システムフォルダの”Fm20.dll”ファイルの存在を確認します。存在しない場合は、インストールを中断します。

参考 http://support.microsoft.com/kb/224305/ja

対処法は、下記 URL より「Microsoft ActiveX Control Pad」インストールファイルをダウンロードしてセットアップを行なう。

http://msdn.microsoft.com/en-us/library/ms968493.aspx

(1)「setuppad.exe」をダウンロード

(2)「setupjpn.exe」をダウンロード

(3)「setuppad.exe」「setupjpn.exe 」の順に実行

また、Office95 以上がインストールされている場合はこの現象は生じないとされる。

参考 http://support.microsoft.com/kb/224305/ja

インストール中に、”dx7vb.dll”、”dx8vb.dll”ファイルに関するメッセージを表示すことがある。これは、各ファイルの更新／上書きに関連したメッセージであるが、IFAS では、上書きはしないように設定している。

3. ソフトフェアの全体構成と操作方法

3.1 ソフトウェア構成

IFAS は４つの TASK と、計算エンジンモジュールから構成されており、ソフトウェアの全体構成と処理の流れはは以下に示した通りとなっている。

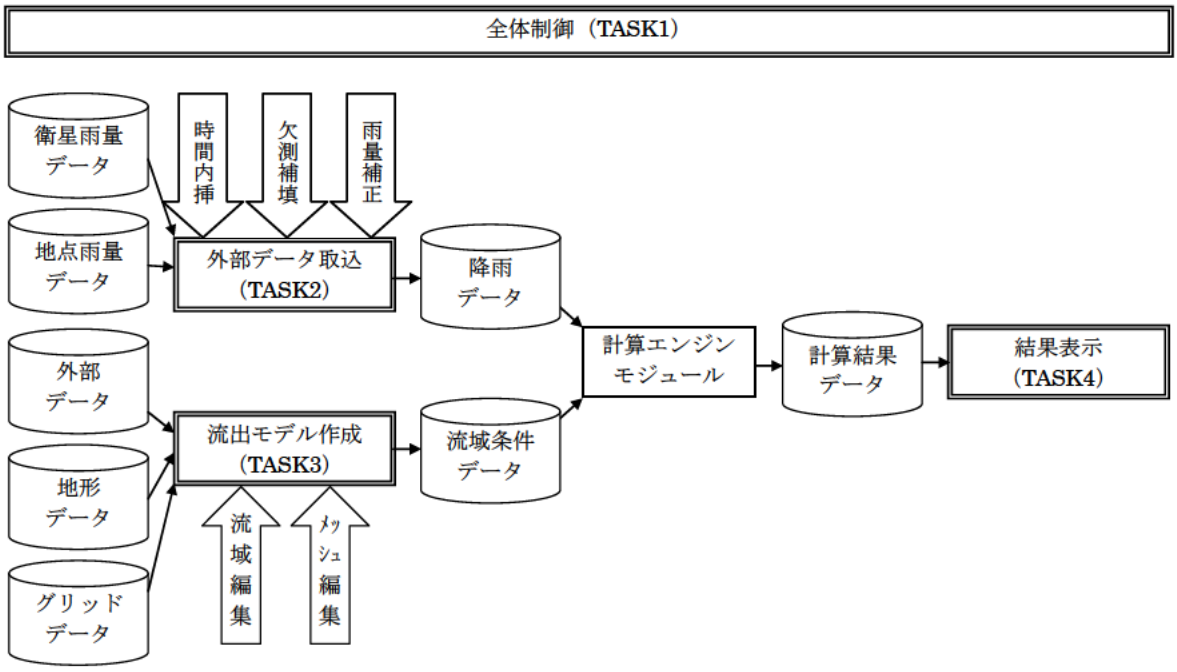


図-3.1　IFAS の全体構成と処理の流れ

3.1.1 モジュール構成

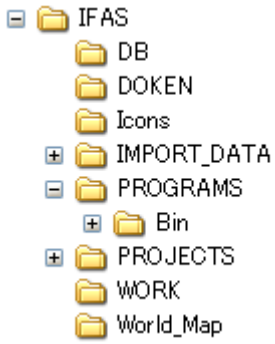
４つの TASK と計算エンジンの機能概要については、次のとおりである。

表-3.1　モジュール構成

モジュール	機能概要
全体制御（TASK１）	メインメニューとして全体制御を行い、プロジェクト毎に処理の全体を管理するモジュール。パラメータの異なる分析結果を比較するために、プロジェクト内には複数のシミュレーション計算ケースを保持することができる。
降雨データ取込（TASK２）	降雨データを処理するモジュール。外部から取り込んだ各種フォーマットの衛星雨量、地点雨量の変換処理を行い、解析に必要な雨量情報を生成する。
流出モデル作成（TASK３）	地形データ・土地利用データ等を取り込む機能を持ち、取り込んだデータを元に流域、河道、落水線網を作成し、流出解析を実施するための、モデル構成データを生成するモジュール。
計算エンジンモジュール	TASK2 で生成された降雨データ、TASK３で生成されたモデル構成データをもとに流出解析を実施するモジュール。現時点では土研分布型モデル Ver.2 を実装している。
結果表示（TASK４）	計算エンジンモジュールが出力した結果を表示するモジュール。平面図より、任意の地点のハイドログラフ、タンク図等の表示を行う機能を持つ。また、三次元表示や、解析結果をアニメーション表示する機能を有する。

3.1.2 ファイル構成

プログラムのファイル構成は、DB、DOKEN、PROGRAMS の３つのフォルダにシステムに必要なプログラム群がインストールされる。



(1) DB フォルダにインストールされるファイル群

.¥DB¥		
Cgwm.leg	ResultAnalysis.mdb	Land Cover(GlobalMap).leg
DLT4.ini	TASK3.mdb	Land Use(GlobalMap).leg
EditLog.txt	TASK4.mdb	
Glcc.	Unep.leg	
legLegend1.ini	WISEF_STATION.dat	
ProjectDB01.MDB	AllJapanRainfall.xls	

(2) DOKEN フォルダにインストールされるファイル群

.¥DOKEN¥
DokenModelV2_1.exe

(3) PROGRAMS フォルダにインストールされるファイル群

IFAS.ICO	.¥Bin¥	.¥Bin¥kg¥
IFAS.exe	3B42Finder.exe	input.dat
IFASTsk4.exe	3B42RT2grid.exe	Kriging.out
TAR.EXE	3b42rtToShp.exe	.¥Bin¥EVP
tar32.dll	akmid.exe	eva_ave.dat
TAR32.LIB	akmid12.exe	
	Ald2Ponds.exe	
	AscToKml.exe	
	bin2grid.exe	
	clipEsriAsciiGrid.exe	
	demToShp.exe	
	esriAsciiGridToShp.exe	
	GLCC2GRID.exe	
	globalmap2grid.exe	
	grib2_dec_gpv_tpr.exe	

	gtopo2grid.exe hdrToShp.exe idw.exe IFASimport.dll ifasimport.net.dll impeva.exe impgsmap.exe impgsmap025.exe impgsmap2.exe Kriging.exe LAEA2Eqirectangular.exe mergeEsriAsciiGrid.exe proj.dll qm2gr.exe QMFinder.exe R4IFAS.exe shapelib.dll shpToEsriAsciiGrid.exe UTMMeshsize.exe	

(4) World_Map フォルダにインストールされるファイル群

.¥World_Map
africa.bmp
asia.bmp
australasia.bmp
europe.bmp
n_america.bmp
s_america.bmp
world.bmp

3.2　IFAS の操作方法

3.2.1 システムの起動方法



デスクトップ上の IFAS アイコンあるいはスタートメニューから IFAS を実行することで、IFAS システムを起動することができる。

システムの起動時には、下記のタイトルロゴが表示された後、プロジェクト選択画面が表示される。

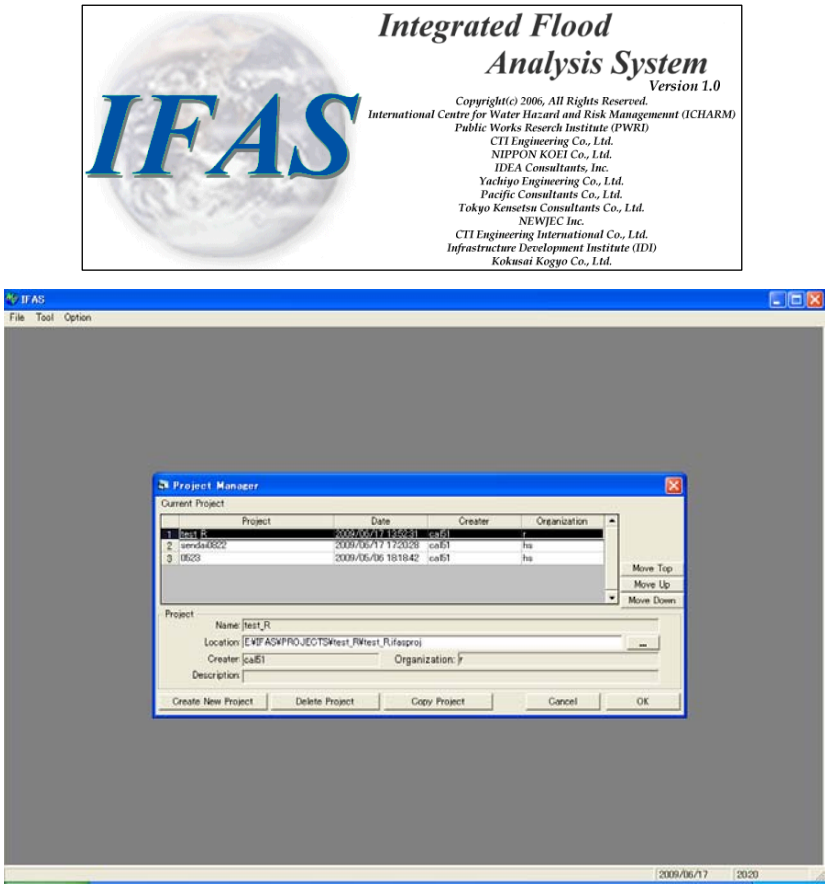


図-3.2　スプラッシュ画面とプロジェクト選択画面

IFAS の持つ機能は、大きく分けると8つの項目である。それら機能の概要は以下のとおりである。

(1) Project Information Manager

流出解析を行う対象範囲、セルサイズ、対象期間、計算時間間隔などのモデル情報および計算条件の設定を行う。

IFAS では、モデル情報を基に各データをひとつの括りでプロジェクトとして取り扱う。

また、標高、土地利用、地質などの外部データから指定した対象範囲での取り込みを行う。

(2) Basin Data Manager

標高データを基にくぼ地処理を行い、流域データの作成、落水線、河道データの作成を行う。

他の Manager が既に開いている場合、Basin Data Manager での処理結果は、同時には反映されず、Basin Data Manager での変更を反映させるためには、他の Manager を一度閉じて再度開くことが必要である。そのため、各 Manager は、複数開かず、(1)から(6)の順に処理していくことを推奨する。

(3) Rainfall Data Manager

衛星降雨データの各プロダクトからのダウンロード、ダウンロードしたデータから対象範囲のデータの切り出しや地上降雨データからの降雨データの作成を行う。また、切り出したデータの編集や補正などを行うことができる。

(4) Parameter Manager

表層、帯水層、河道のタンクの各パラメータ設定（自動設定機能有り）、値の編集を行う。

(5) Dam Control Manager

ダム位置やダムの調整形式（一定率／一定量／一定率＋一定量／その他）、貯水池容量などの設定を行う。

(6) Simulation Manager

作成済みの降雨データ、パラメータを選択し、それらデータのチェックを行い、流出解析計算を実行する。

(7) Result Viewer

流出解析計算結果から結果のリスト表示、ハイドログラフ・ハイエトグラフ、平面分布表示などを行う。また、平面分布表示では、アニメーション表示を行う。

(8) KML Exporter

汎用地理情報システム（GoogleEarth）上で計算結果を表示することができる kml 形式のファイル出力を行う。

3.2.2　操作方法

(1) システムの操作体系

IFAS のメインウィンドウからは、File、Tool、Option の３つのメニューボタンが選択可能である。



図-3.3　IFAS のメインメニューウィンドウのメニュー

(2) 全体の処理の流れ

① Project Manager ・・・プロジェクトを作成。

↓

②Project Information Manager ・・・標高データ、土地利用データなどを取り込む。

↓

③ Basin Data Manager ・・・対象となる流域を決定するとともに落水線等を作成する。

↓

④ Rainfall Data Manager ・・・衛星による雨量、地上で観測された雨量を取り込み計算を行う為の降雨データを作成する。

↓

⑤ Parameter Manager ・・・表層、帯水層、河道のタンクパラメータ、流出計算を行うモデルを作成する。

↓

⑥ Dam Control Manager ・・・ダム機能の設定を行う。

↓

⑦ Simulation Manager ・・・入力ファイルのチェックを行い、流出計算を実行する。

↓

⑧ Result Viewer ・・・シミュレーション計算の結果を表示する。

↓

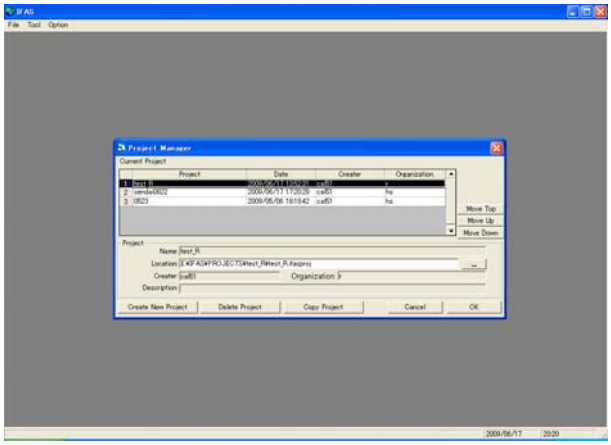
⑨ KML Exporter ・・・計算結果から汎用地理情報システム表示用ファイルの出力を行う。

図-3.4　IFAS を用いた流出解析手順

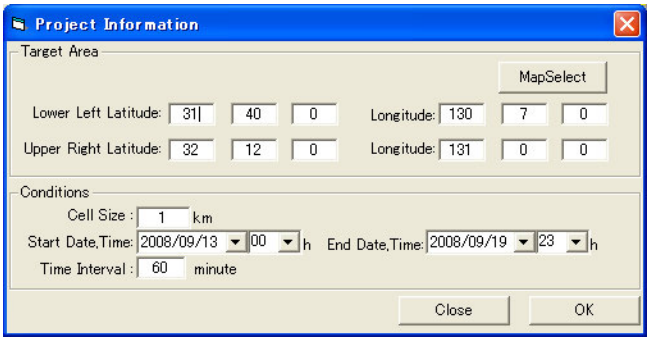
(3) 画面遷移

①Project Manager(プロジェクトの作成)

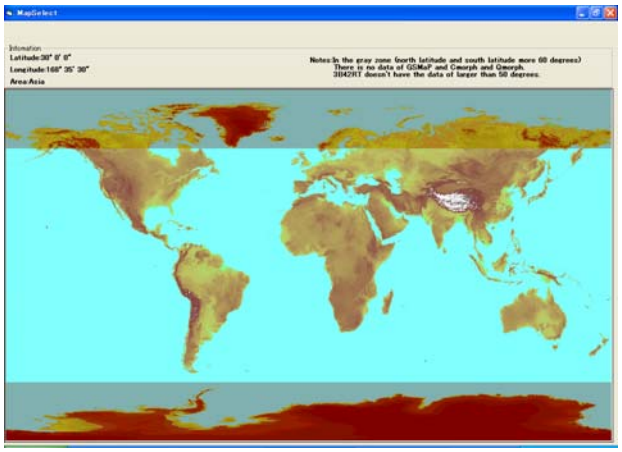
プロジェクト作成



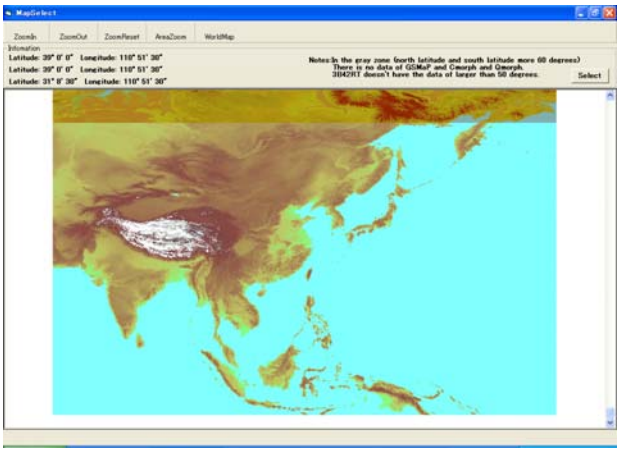
プロジェクト情報設定



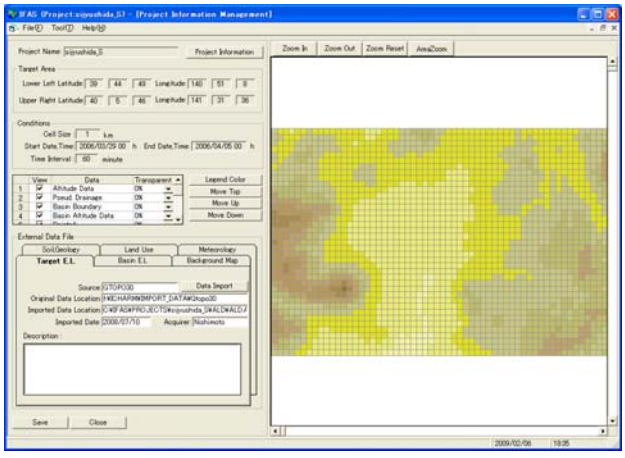
対象地域選択画面



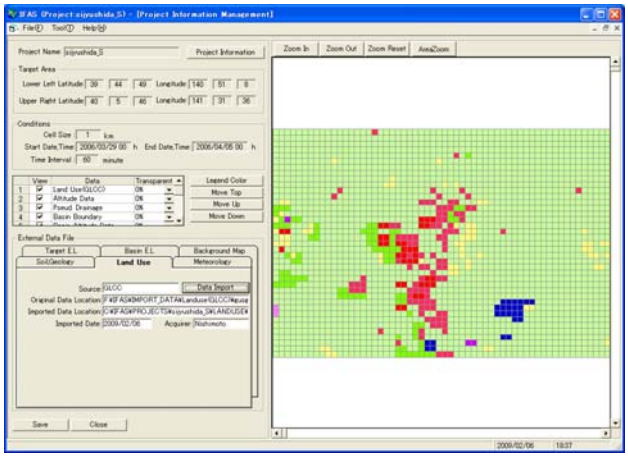
対象範囲選択画面



②Project Information Manager(外部データの取り込み)



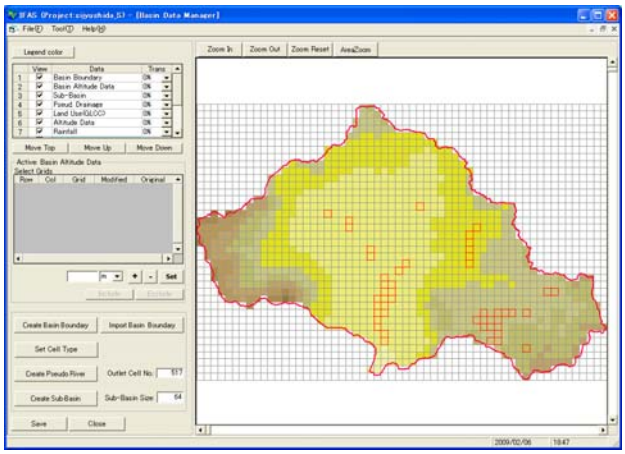
標高データ



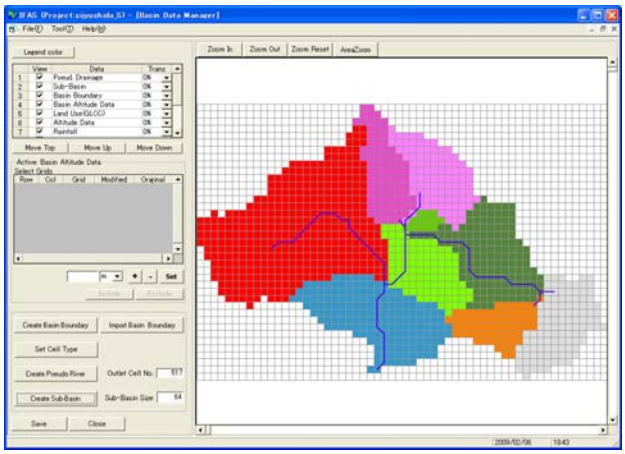
土地利用データ

③Basin Data Manager(流域データの作成)

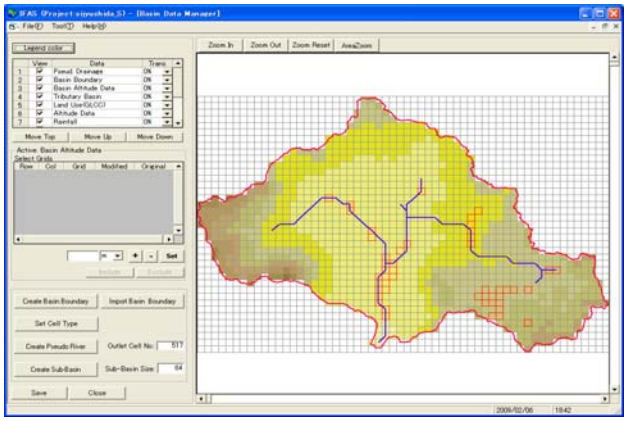
流域界



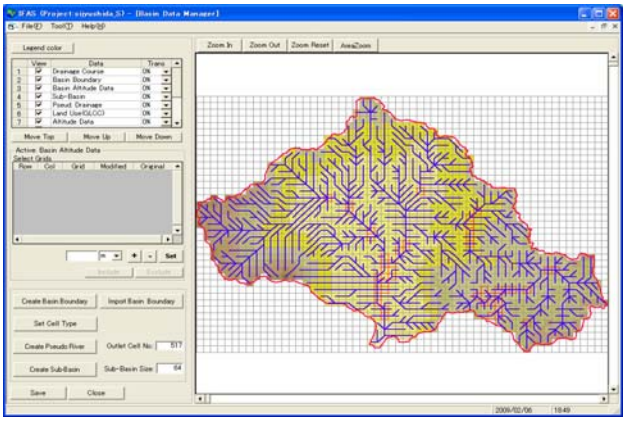
支川流域区分



疑似河道網

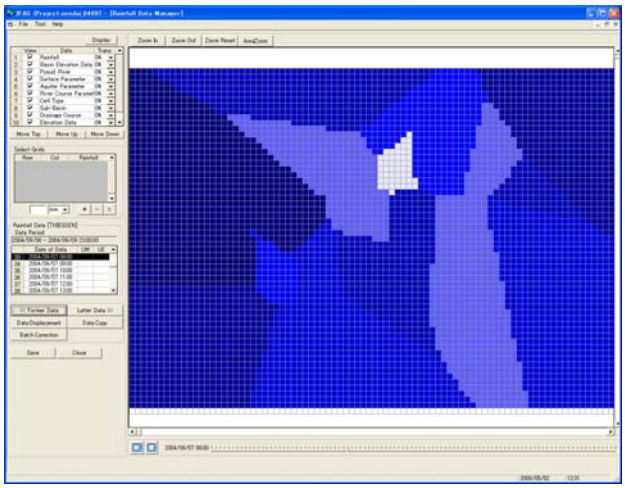


落水線

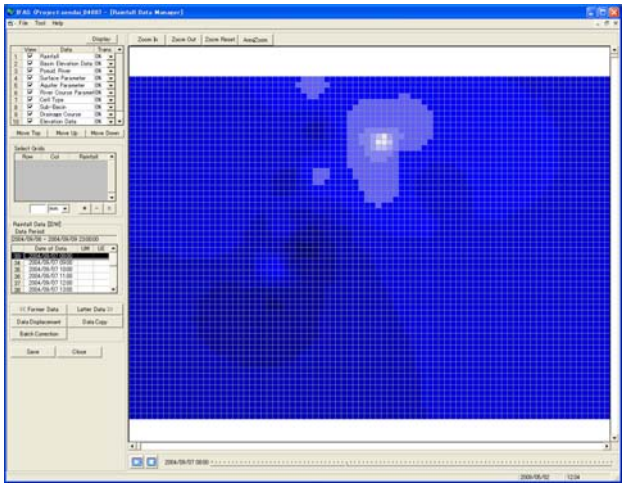


④Rainfall Data Manager(降雨データの作成)

ティーセン分割

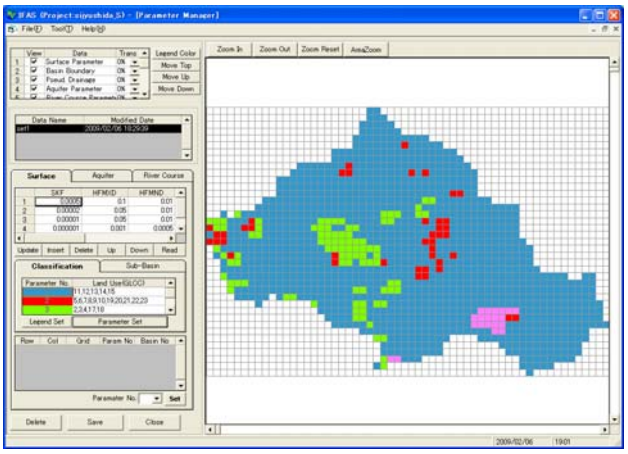


距離重み付け

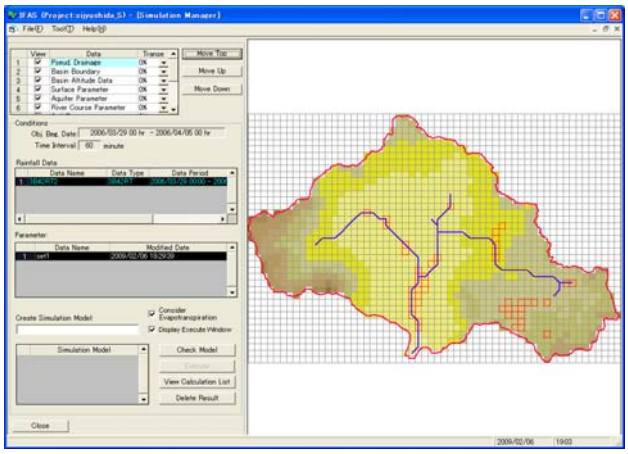


⑤Parameter Manager(パラメータ編集と計算)

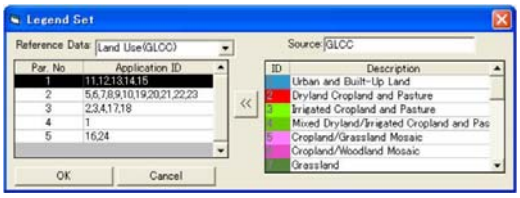
パラメータ設定および平面表示



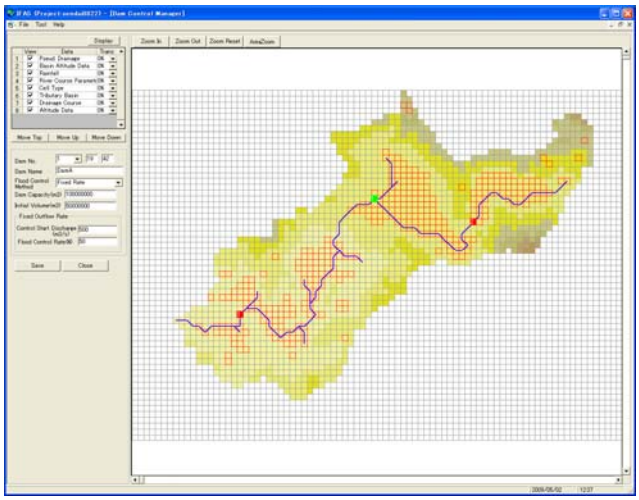
計算の実施



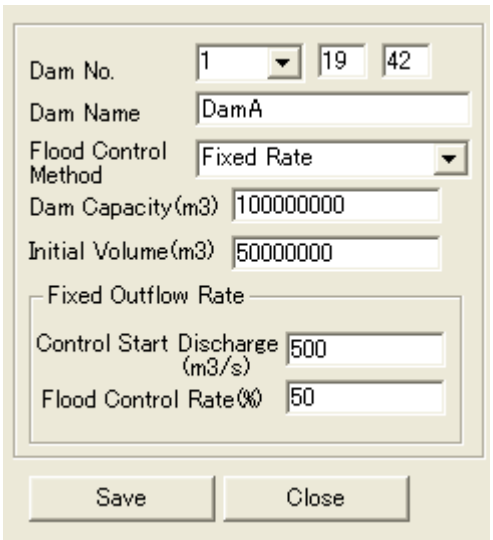
凡例設定



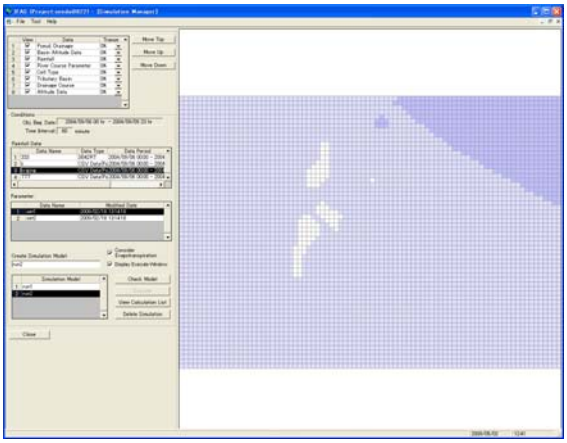
⑥Dam Control Manager(ダム調節設定)



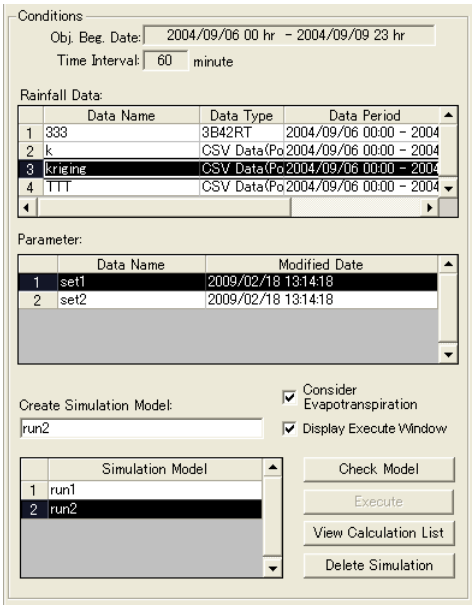
調節条件設定



⑦Sumulation Manager(流出解析計算の実行)

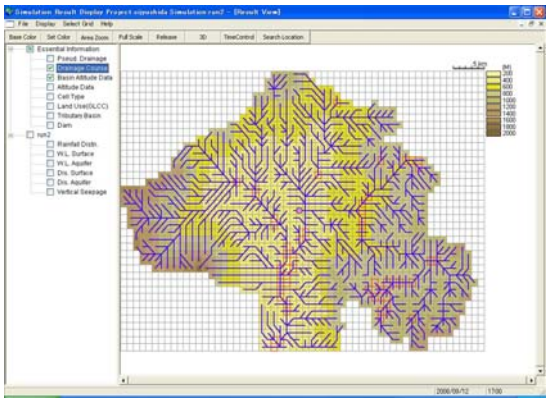


計算条件設定

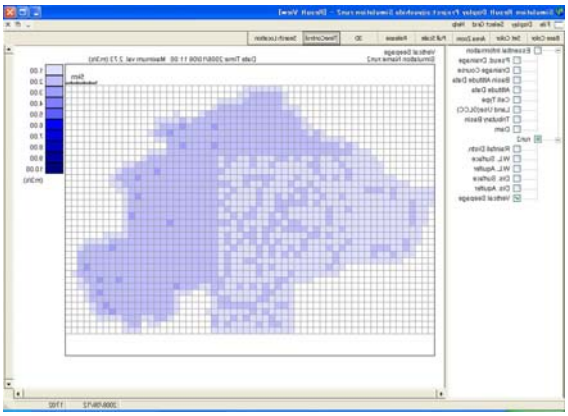


⑧Result Viewer(計算結果表示)

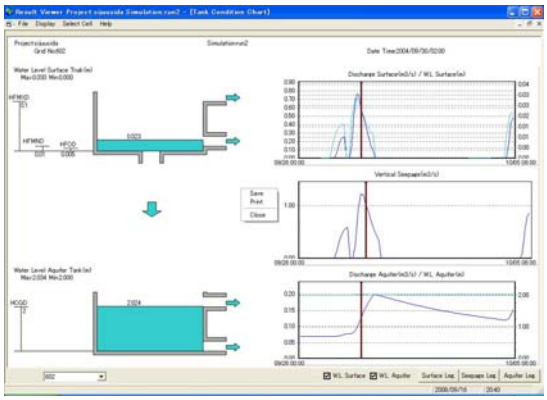
落水網



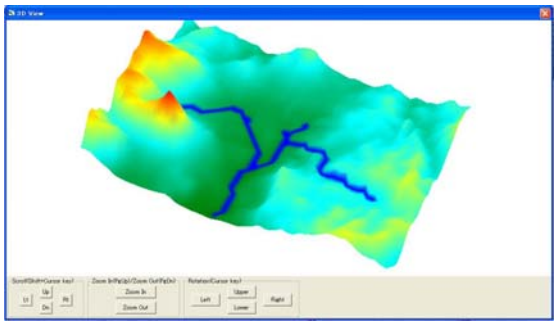
浸透量の平面表示



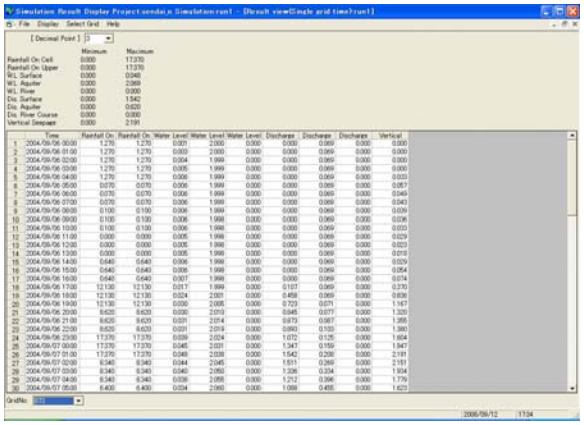
タンク水位



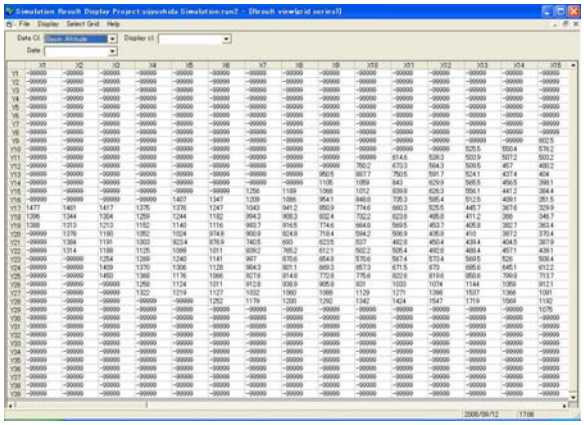
3D 表示



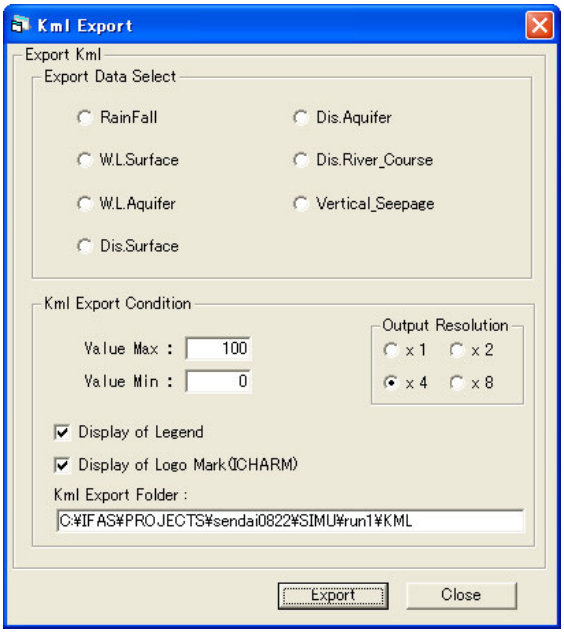
計算結果の時系列表示



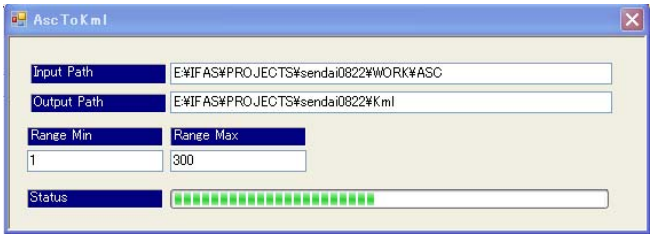
計算結果の平面表示



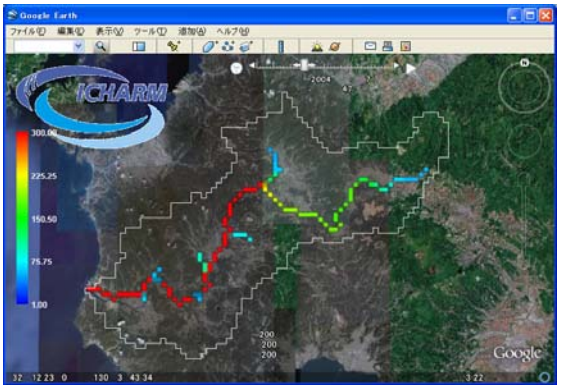
⑨KML Exporter(汎用地理情報システム表示ファイル出力)



Display dialog when outputting it



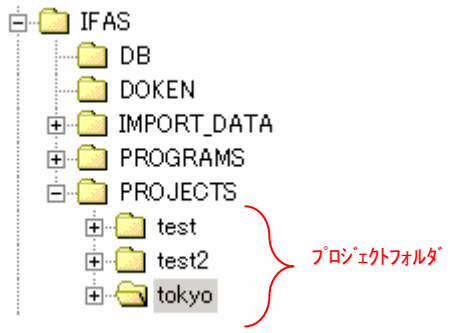
汎用地理情報システム表示例



4. プロジェクト管理（Project Information Manager）

4.1プロジェクト管理の概要

IFAS ではプロジェクト単位でデータを管理する機能を保持しており、デフォルトでは¥IFAS¥PROJECTS 以下にプロジェクトフォルダを作成する。また、任意の場所に、プロジェクトフォルダを作成することも可能である。



プロジェクトフォルダには、標高データ、土地利用データ等の各種データが保存される。また、SIMU フォルダには、シミュレーション結果が保存され、同一プロジェクトにおいて、降雨やパラメータ等の条件の異なる計算結果を格納することができる。

プロジェクト内フォルダ

ALD	標高データ
BASIN	流域標高データ
DB	洪水計算データ
EVPT	蒸発散データ
FLOW	落水線データ
KML	kml ファイル出力フォルダ
LANDUSE	土地利用データ
PARAM	タンクパラメータデータ
RAIN	降雨データ
RIVER	河道データ
SIMU	洪水計算結果データ
SOIL	土質／地質データ

注）過去のプロジェクトについて

以前のバージョンにおいて作成したプロジェクトについては、計算条件の設定方法等が変更されているため、新規に作成を行うことを推奨する。

4.2　プロジェクトの作成・選択・削除・複写

4.2.1 プロジェクトについて

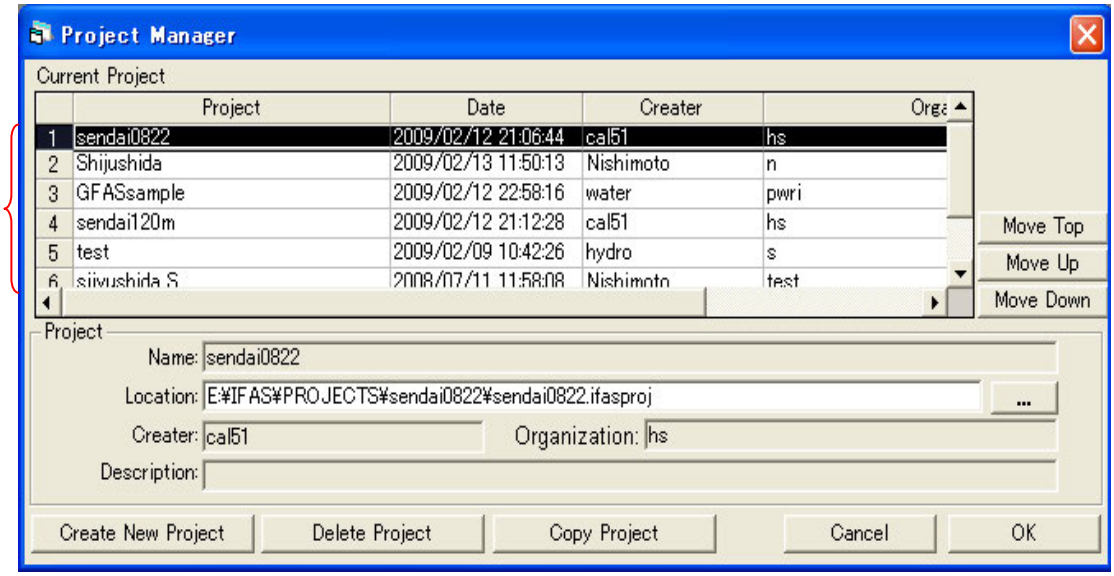
IFAS では「プロジェクト」という単位でデータを管理するため、まず始めにプロジェクトの選択が必要である。プロジェクトの選択には、新規にプロジェクトを作成する方法と、既に作成されたプロジェクトの中から選択する方法の 2 種類がある。作成したプロジェクトはプロジェクト選択画面に表示される。

なお、プロジェクト名は半角英数 20 文字以内で、全角文字を含むひらがなや漢字は入力できない。また、プロジェクト名にスペースを使用することはできない。

例）プロジェクト名

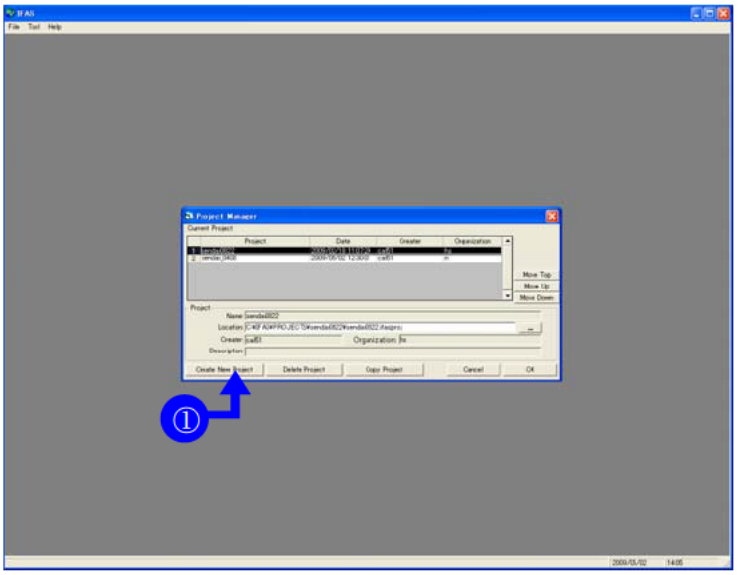
“TESTIFAS”　　・・・・　OK

“TEST　IFAS”　　・・・・　NG

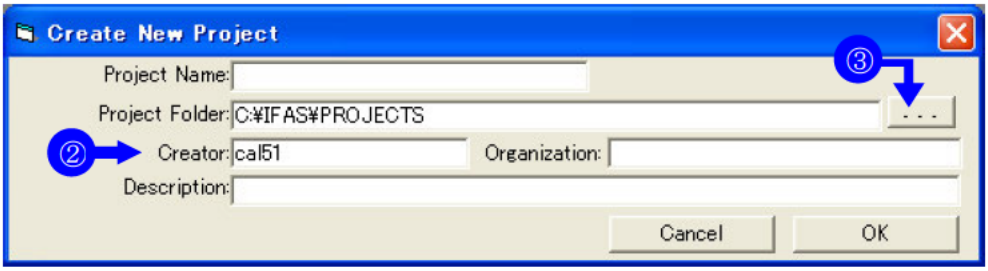


4.2.2 プロジェクトの新規作成

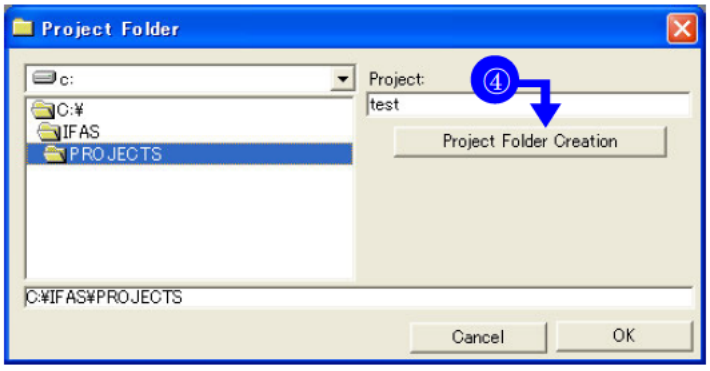
プロジェクトの新規作成では、プロジェクト名に作成したいプロジェクトの名称を入力して、OK ボタンを押すと自動的に¥IFAS¥PROJECTS の下に「プロジェクト名」と同名のプロジェクトフォルダが作成される。



①「Create New Project」ボタンをクリックすると情報入力ダイアログが表示される。
②"Creator"には PC のユーザアカウントが自動的に入力されるが、変更することも可能である。
"Organization"にはプロジェクトの作成者が所属している部署名などを入力し、コメント欄にはそのプロジェクトについてのコメントを入力することができる。コメントの内容に、プロジェクトの対象流域の地名や特徴などを記載することができる。コメントも半角英数字のみ入力できる。



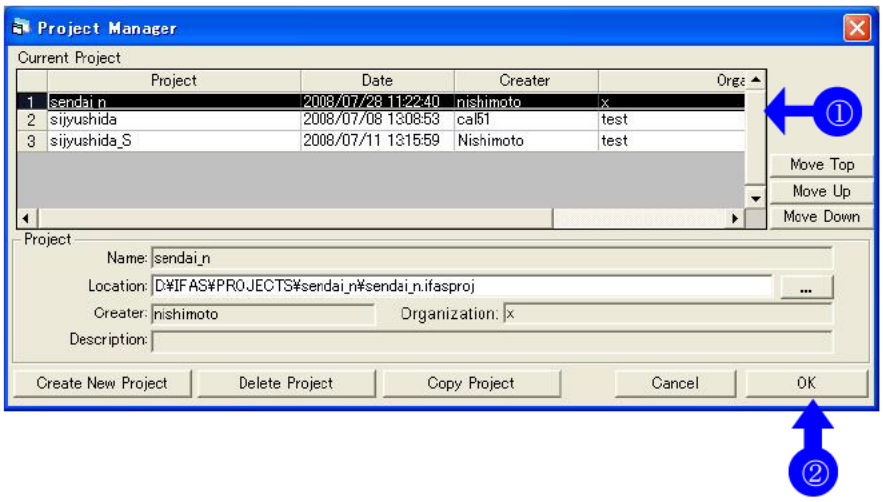
③プロジェクトフォルダを変更したい場合には、「...」ボタンをクリックする。以下のようなダイアログが表示される。
④作成したい場所を選択し「Project Folder Creation」ボタンをクリックすると、選択した場所の下にプロジェクトフォルダを作成することができる。
上記の場合は、¥IFAS¥PROJECTS というフォルダの下に test というプロジェクトフォルダが生成される。(プロジェクト名を入力し「OK」ボタン押すことにより自動的に作成される)



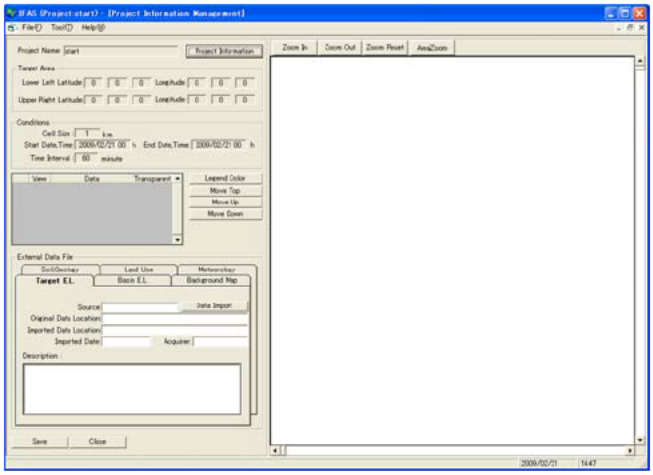
4.2.3 プロジェクトの選択と削除

既に作成されたプロジェクトファイルは、プロジェクト選択画面から選択することができる。作成されたプロジェクトは最大 10 個まで表示される（操作の古いものから表示されなくなる）。表示されていないプロジェクトを選択する場合は、選択ボタンを押し、「PROJECTS」フォルダから直接選択することができる。

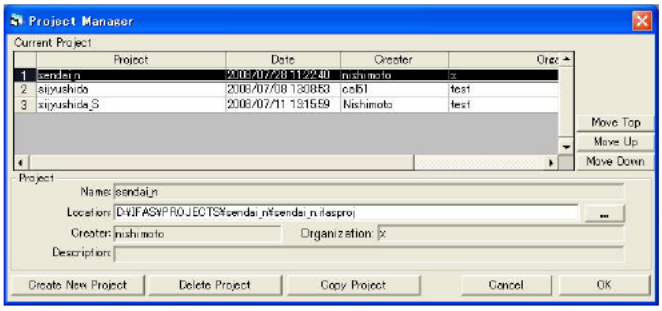
プロジェクト選択画面には、作成されたすべてのプロジェクトが表示され、「MOVE　UP」、「MOVE DOWN」、「MOVE　TOP」のボタンで自由に並順を入れ換えることができる。

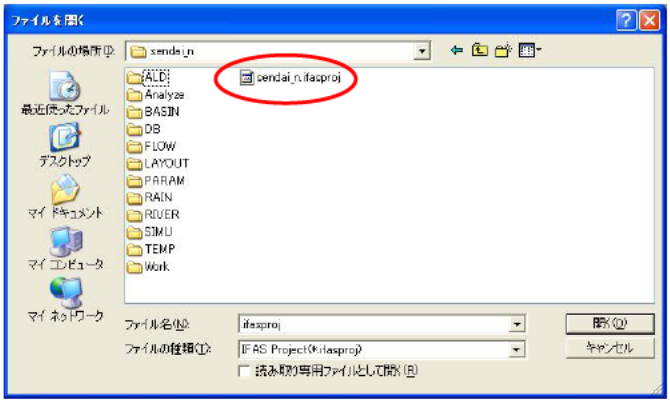


①プロジェクトを一覧表から選択。（選択したいプロジェクト欄上でクリックすると色が反転する。）
②「OK」ボタンをクリックするとプロジェクト情報管理画面が表示される。



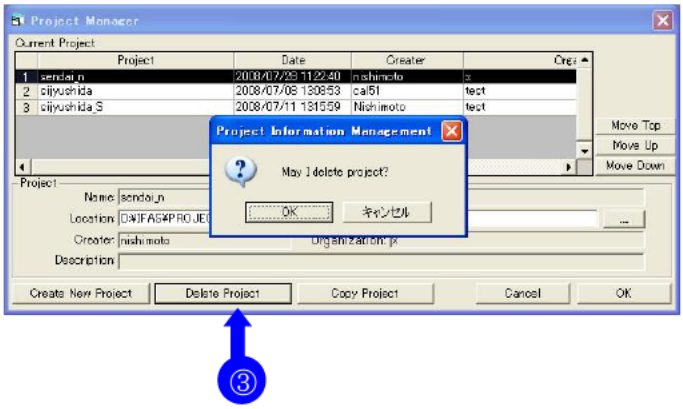
また、任意の場所あるいは表示されないプロジェクトを選択する場合は、プロジェクト名をダブルクリックしてフォルダ内の、「フォルダ名.ifasproj」ファイルを選択する。





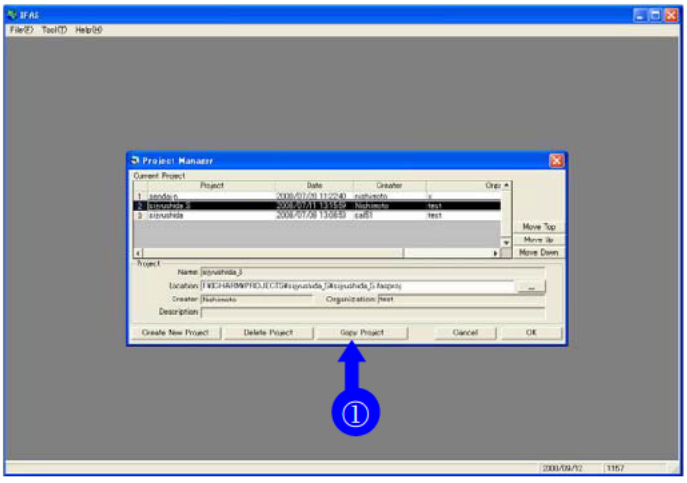
注）プロジェクトを作成した後、リネームすることはできない。また、他の PC で作成したプロジェクトのデータをコピーして、違う PC にデータを移しプロジェクトを読み込むことができるが、PROJECTS フォルダまでのフルパスが両方とも同じであることが条件となる。

③プロジェクトを選択して「Delete Project」ボタンをクリックすると確認メッセージが表示され、「OK」を選択するとプロジェクトフォルダが削除される。この場合、選択したプロジェクトフォルダの配下にあるファイル、フォルダは全て削除される。



4.2.4 プロジェクトの複写（コピー）

①「Copy Project」ボタンをクリックすると、「フォルダの参照画面」が表示される。



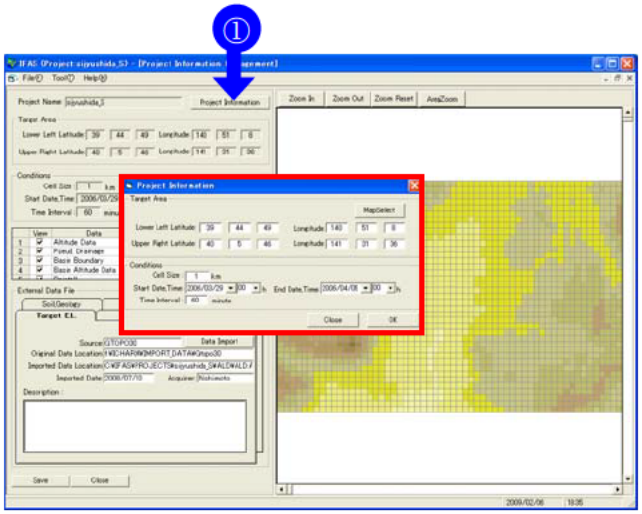
②表示されているツリー図から、作成した場所を選択し「新しいフォルダの作成」ボタンをクリックすると、新しいフォルダが作成され名前を付けることができる。「OK」をクリックするとデータの複写が実行される。複写は、任意のドライブ、フォルダを設定できるが半角英数字のフォルダでの設定が必須である。



4.2.5 プロジェクト情報の設定

「新規プロジェクト作成」、「プロジェクト選択」が完了すると、プロジェクト情報管理画面が表示され、ここで、プロジェクトの流域データ範囲と基本条件を設定する。

①「Project Information」ボタンをクリックするとプロジェクト情報設定画面が表示される。



プロジェクト情報設定では、流域データ範囲と、設定条件を指定する。

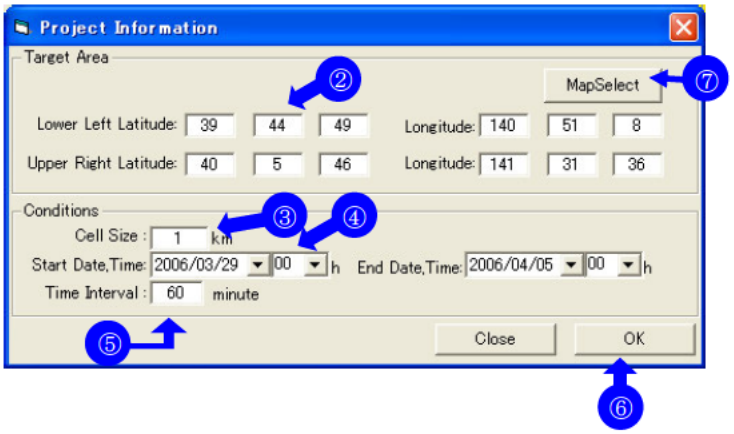
流域データ範囲指定は、2つの方法があり、

(1) 地図からの選ぶ方法　⑦

(2) 緯度経度を指定する方法　②

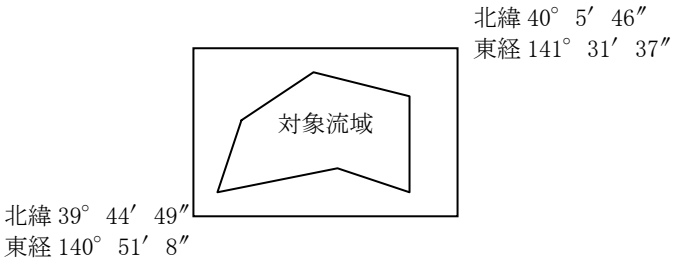
がある。

“MapSelect”ボタン⑦地図からの流域範囲選択へ



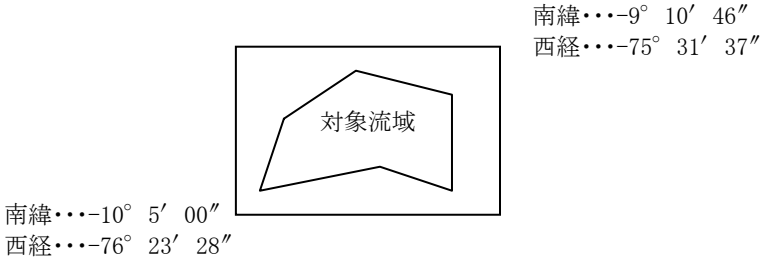
②対象となる流域を含む範囲の左下と右上の緯度、経度を入力する。ただし、人工衛星観測雨量が提供されていない北緯、南緯とも 60° 以上は入力できない。(少数点以下は四捨五入される)

入力例



経緯度が西経、南緯の場合は“－”の符号を付けて入力する。

入力例



③セルサイズの入力。IFAS では、流域を複数のセルの集合体で表現し、セル単位で演算処理を行う分布型モデルを採用している。セルサイズとは、このセルの長さのことで、単位は km で入力する。

GTOPO30、Hydro1k など標高データの解像度は、1km であるため、有効な最小単位は 0.1km としている。また、セルサイズを小さくした場合、PC のスペックや対象期間が長期間の場合、取り込みや計算に非常に大きな時間を要するので注意が必要である。

④対象期間の入力。対象期間とは、洪水シミュレーションを行う期間のことをいい、ここで設定した期間を超えてシミュレーションを行うことはできない。対象開始日時はカレンダーからも入力可能。

⑤時間間隔の入力。時間間隔は洪水シミュレーションの計算を行う時間 ΔT のこと。実際に計算を行う場合は、ここで設定した時間間隔に対応した降雨データファイルが必要。

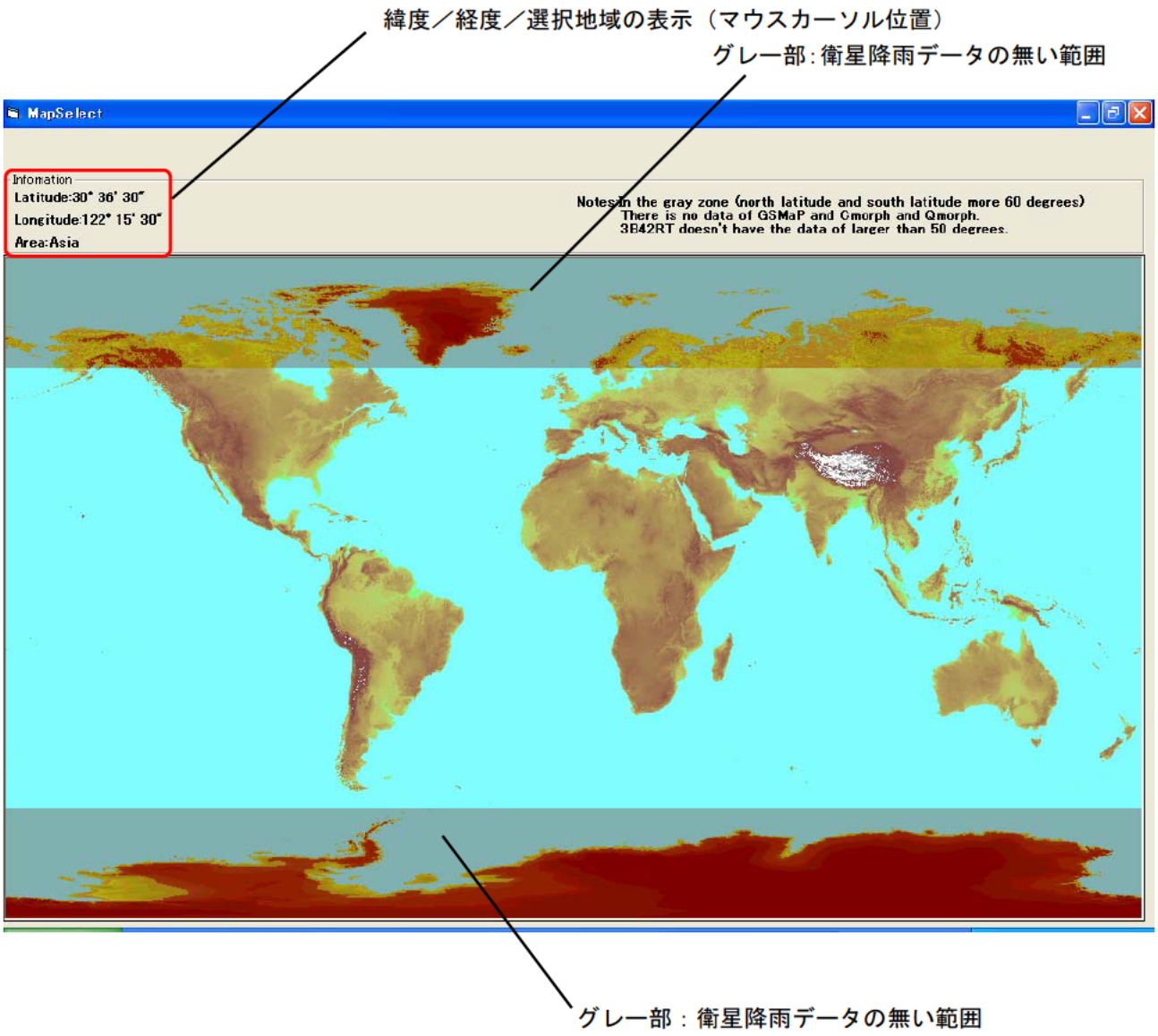
120 分、180 分などの時間間隔を設定した場合、60 分間隔のデータを作業用フォルダに作成し、時間間隔に応じて降雨データ足し合わせて作成する。セルサイズと同様に、対象期間や計算時間間隔を短くすると、降雨データの取り込みや計算実行に時間がかかるともに、計算により作成されるファイルの容量が増えるため PC のスペックによっては注意が必要である。

⑥「OK」ボタンをクリックすると入力した内容が反映され、再び「Project Information」ボタンを押さない限り変更はできない。

注)プロジェクト情報設定で、流域データ範囲およびセルサイズを変更した場合は標高などインポートしたデータは全てイニシャライズされる。対象期間、時間間隔を変更した場合は降雨データがイニシャライズされる。

4.2.6 対象範囲選択

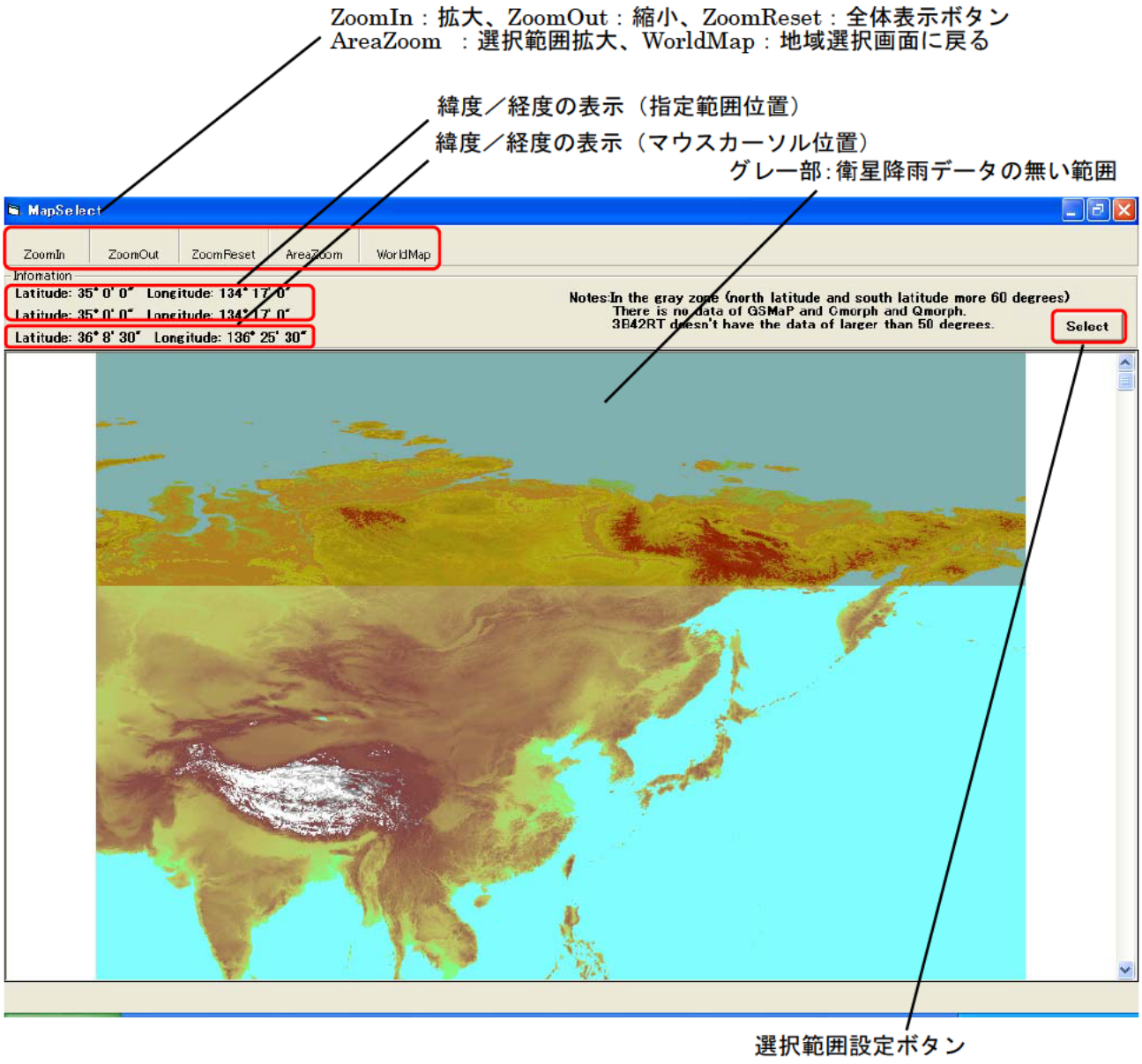
① 対象地域選択画面



グレー部は、北緯 60 度以北および南緯 60 度以南を示している。これは、衛星降雨データの GSMaP、Cmorph、Qmorph データが存在していないことにより表示している。なお、3B42RT については、北緯 50 度以北、南緯 50 度以南のデータが存在しない。

対象地域をクリックすると各地域（アジア、アフリカ等）の地図に遷移する。

4.2.7 対象範囲選択画面：アジア地域（アジア地域を選択した例）

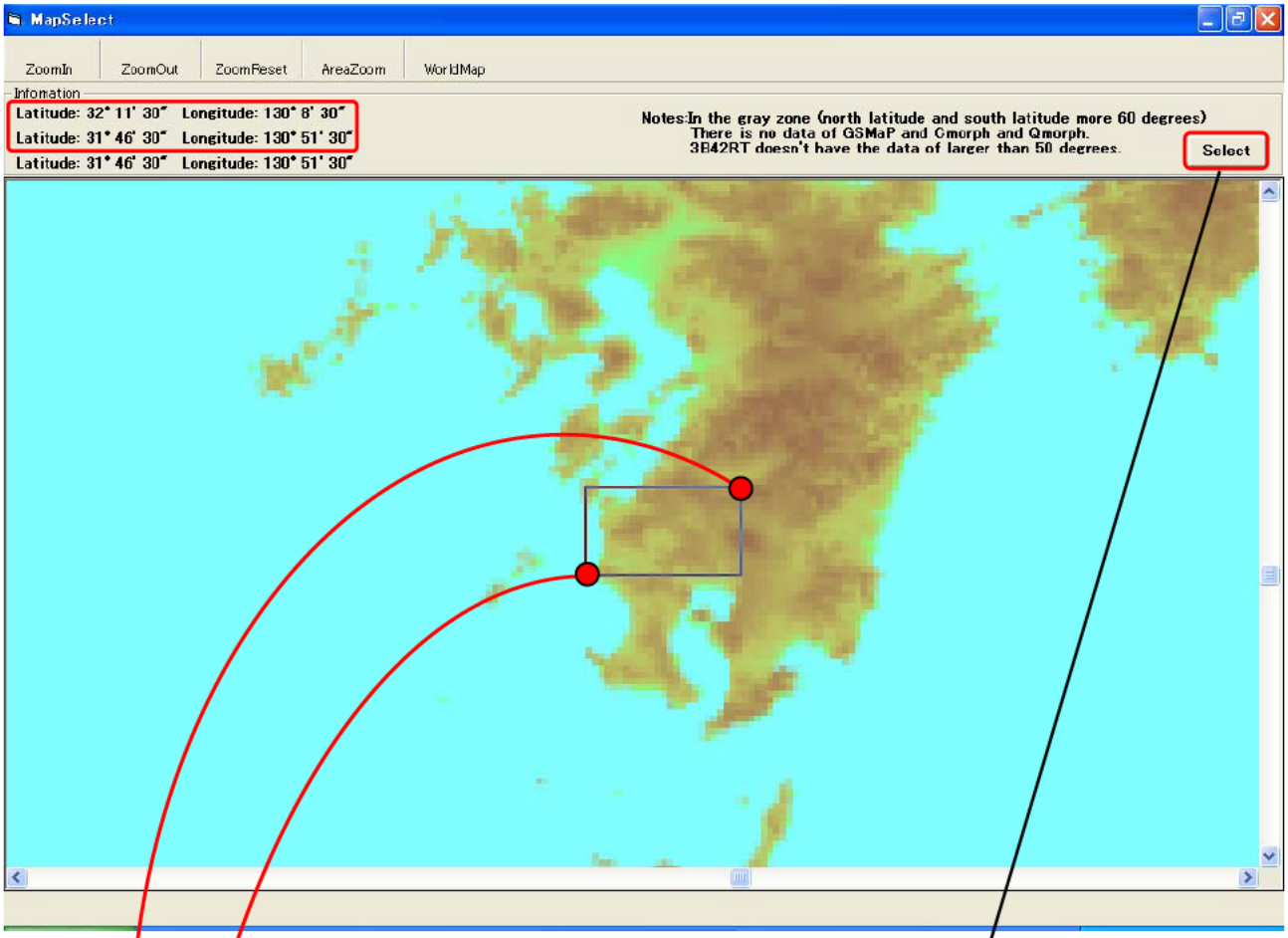


本画面において、マウスドラッグにより長方形を描画して範囲を設定する。

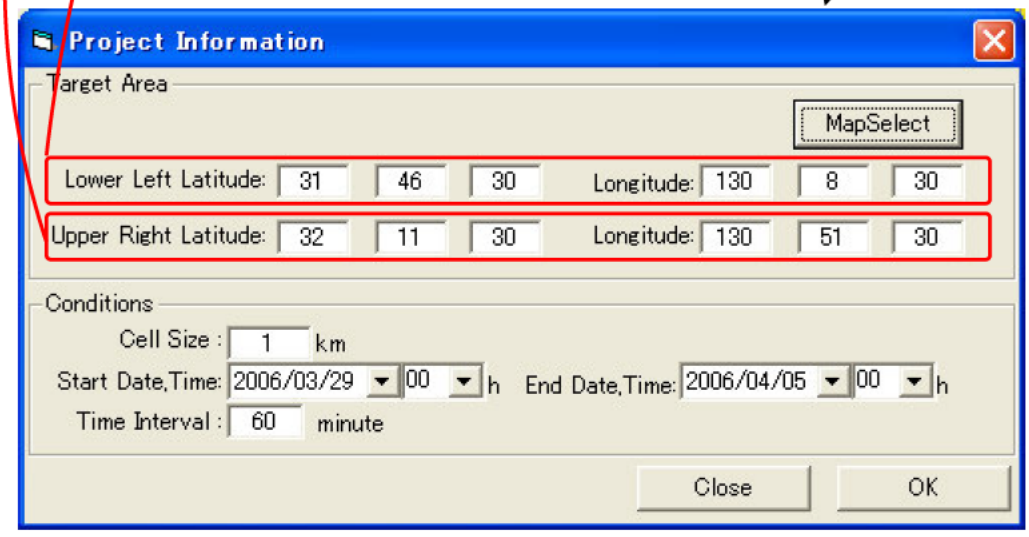
[ZoomIn]／[ZoomOut]／「ZoomReset」／[AreaZoom]ボタンで画面の拡大／縮小を行うことが可能である。

[Select]ボタンをクリックすると、描画されている長方形の南西端の緯度経度と北東端の緯度経度が、対象範囲としてセットされる。

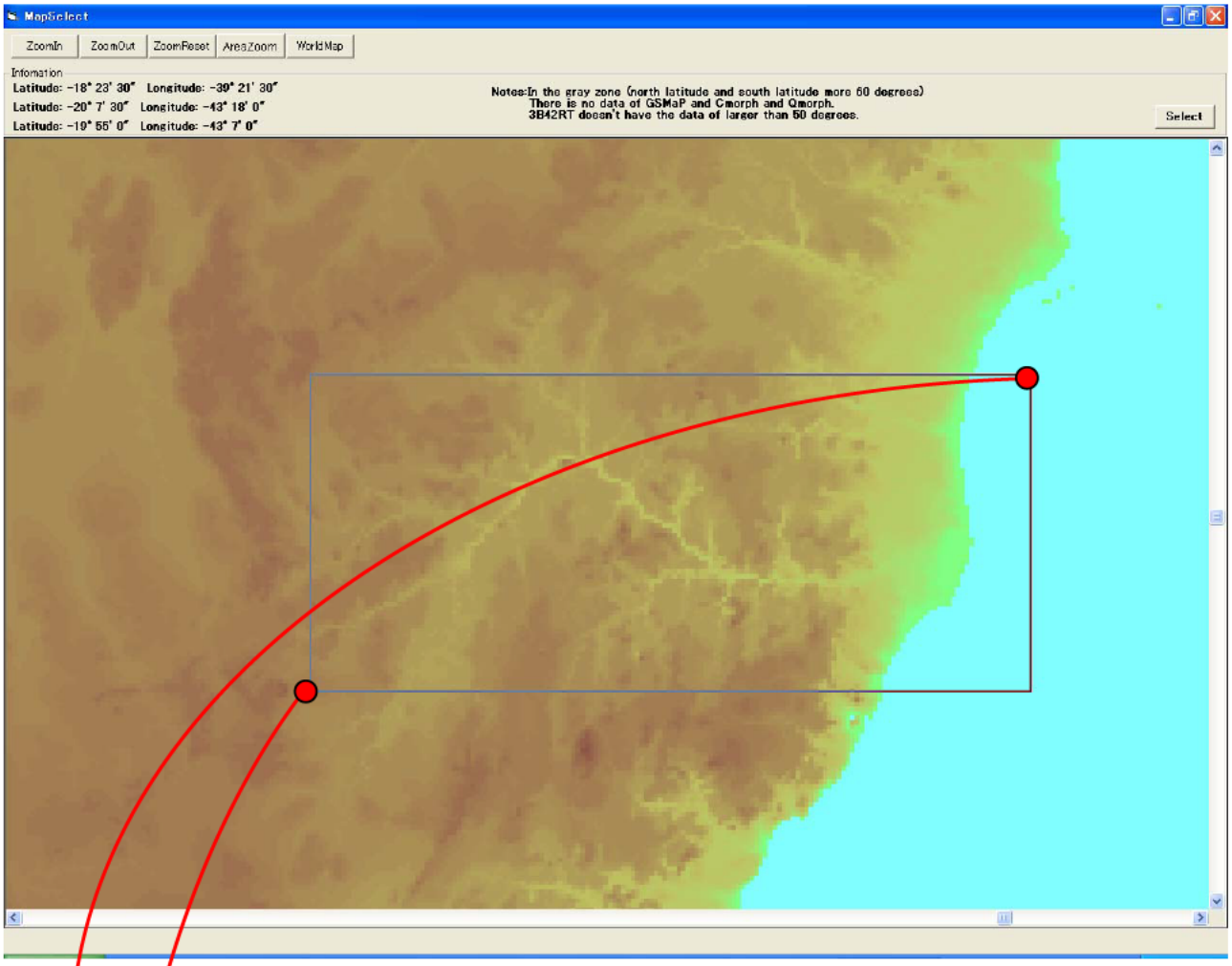
4.2.8 対象範囲選択画面例

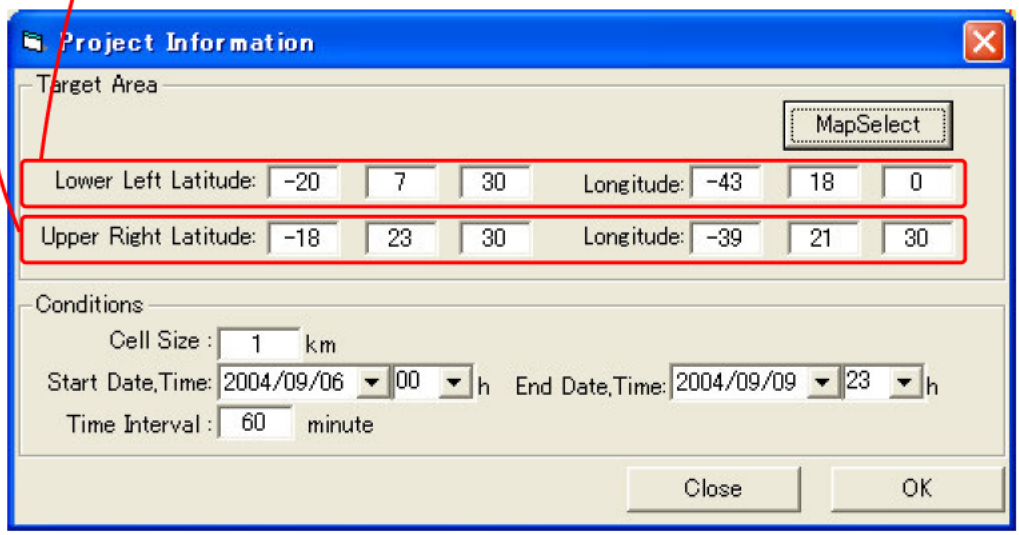


選択範囲を指定後[Select]ボタンで
左下、右上の座標値が代入される。



南半球での設定例

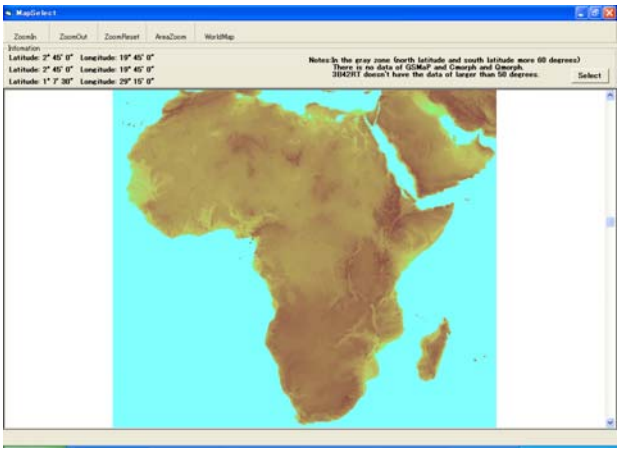




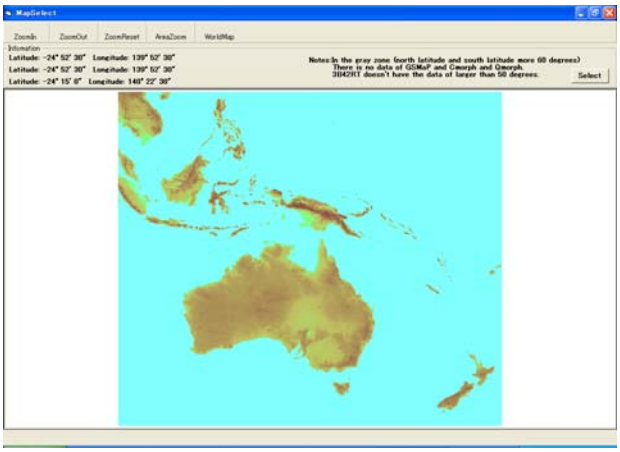
南緯、西経の値は、負の値で処理を行う。

4.2.9 対象範囲選択表示例

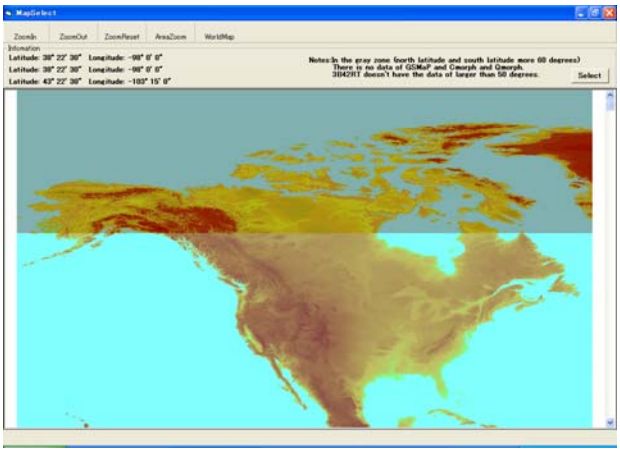
a.アフリカ



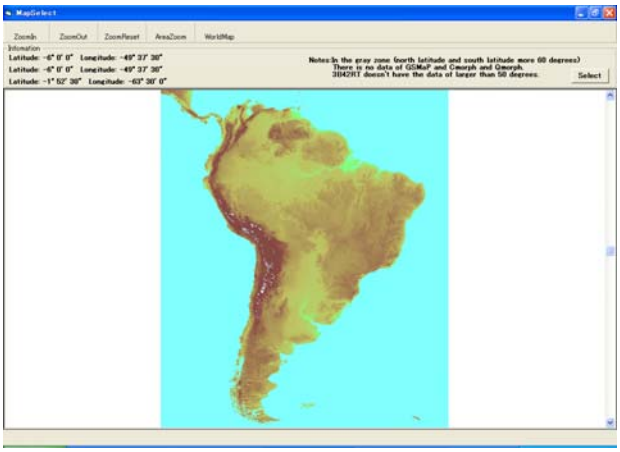
b.オーストラリア



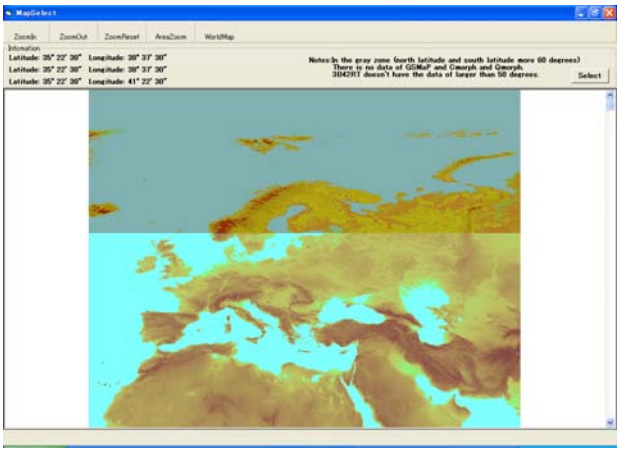
c.北アメリカ



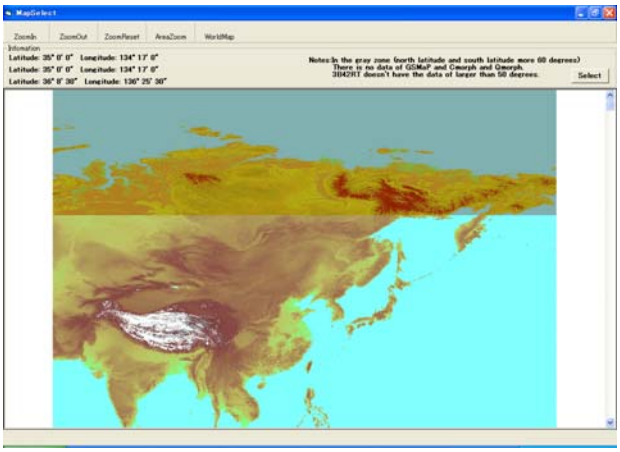
d 南アメリカ



e.ヨーロッパ



f.アジア



4.3 各種データの取り込み

4.3.1 外部データの種類と特徴

IFAS ではインターネット等を通じて一般に入手可能なデータを用いて流出計算モデルの作成を行う(最低限必要なデータは「GTOPO30」等の地形標高データ)。以下に、IFAS で対応する外部インポートデータの種類と各外部データの概要を示す。

表-4.1　IFAS で対応するインターネット等から得られる外部インポートデータの種類

区分	名称	作成元	グリッドサイズ	座標系	提供データ形式
DEM	GTOPO30	USGS	水平方向 30 秒（約 1km）間隔のグリッド	水平方向 WGS84 垂直方向　平均海面からメートル単位	各タイル(33 個)のデータは一組 8 つのファイルで提供される。
	Hydro1k	USGS	1km 間隔のグリッド	lambert Azimuthal Equal Area で投影	af,as,au,eu,na,sa の _dem.bil 6 つのファイル
	Global Map	ISCGM	水平方向 30 秒（約 1km）間隔のグリッド	水平方向 WGS84 垂直方向　平均海面からメートル単位	各タイルのデータ bil フォーマット
土地利用	GLCC	USGS EDC	1km 格子	測地系と楕円体に関しては ITRF94 と GRS80	ラスターデータ(img)、バイナリデータ
	Global Map	ISCGM	水平方向 30 秒（約 1km）間隔のグリッド	水平方向 WGS84 垂直方向　平均海面からメートル単位	各タイルのデータ bil フォーマット
気象	WORLDCLIM	NatureServe	30 秒メッシュ（約 1km メッシュ）	水平方向 WGS84	bil フォーマット esri フォーマット
土壌地質他	土性分類	UNEP/DEWA/GRID	1 度	北緯 90°西経 180°を起点	bil
	土壌厚	GES DISC,NASA	1 度（111km）		bil、sol
	土壌水分保持容量	UNEP/DEWA/GRID	1 度	北緯 90°西経 180°を起点	bil
	地質分類	CGWM		メルカトル図法	Bsq CD（Arc Info 形式）

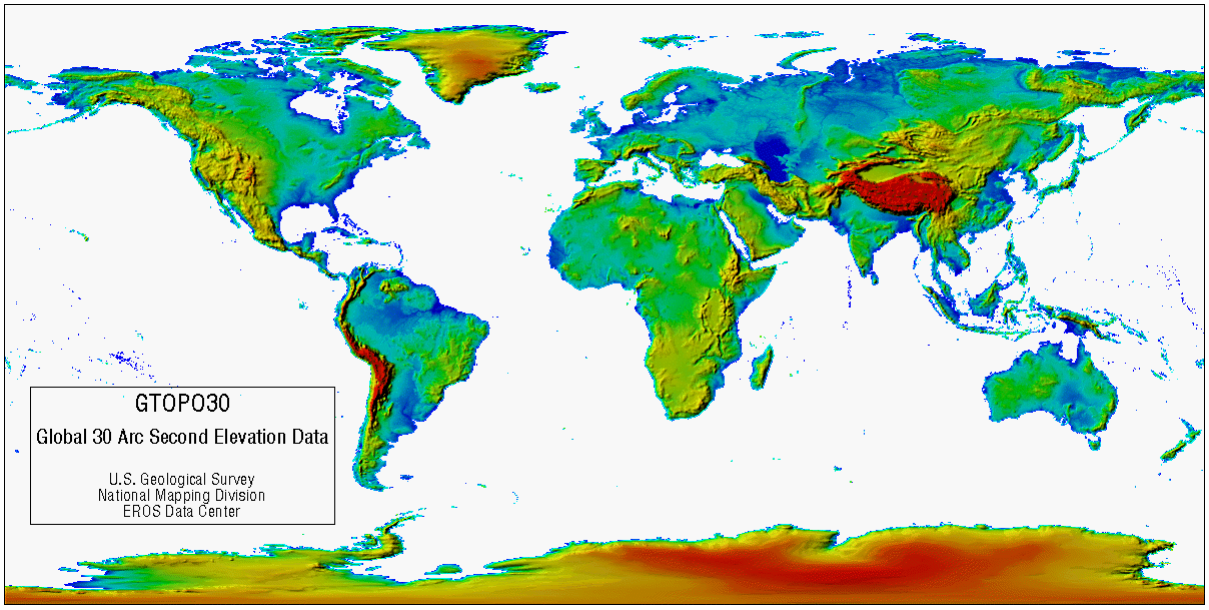
(1) 地形標高データ

①GTOPO30　標高(DEM)

http://www1.gsi.go.jp/geowww/globalmap-gsi/gtopo30/gtopo30.html

GTOPO30 は全世界の標高データ(DEM データ)で、1996 年に 8 機関の情報源(米航空宇宙局(NASA)、国連環境計画/全地球資源情報データベース(UNEP/GRID)、米国国立画像地図庁(NIMA)、米国国際支援庁(USAID)、メキシコ国立統計地理情報局(INEGI)、日本国国土地理院(GSI)、ニュージーランド・マナーキ・ウェヌア・ランドケア・リサーチ、南極研究科学委員会(SCAR))からデータを提供され作成されいる。水平方向は WGS84 で、垂直方向は平均海面からのメートルの座標系で持っており、西経 180 度から東経 180 度および南緯 90 度から北緯 90 度の全球が 43,200×21,600 の 30 秒格子に分割された約 1km メッシュでグリッドモデル化されている。

データは、下記の 33 に分割されたタイルごとに、8 つのファイルで無料提供されている。



GTOPO30 tiles

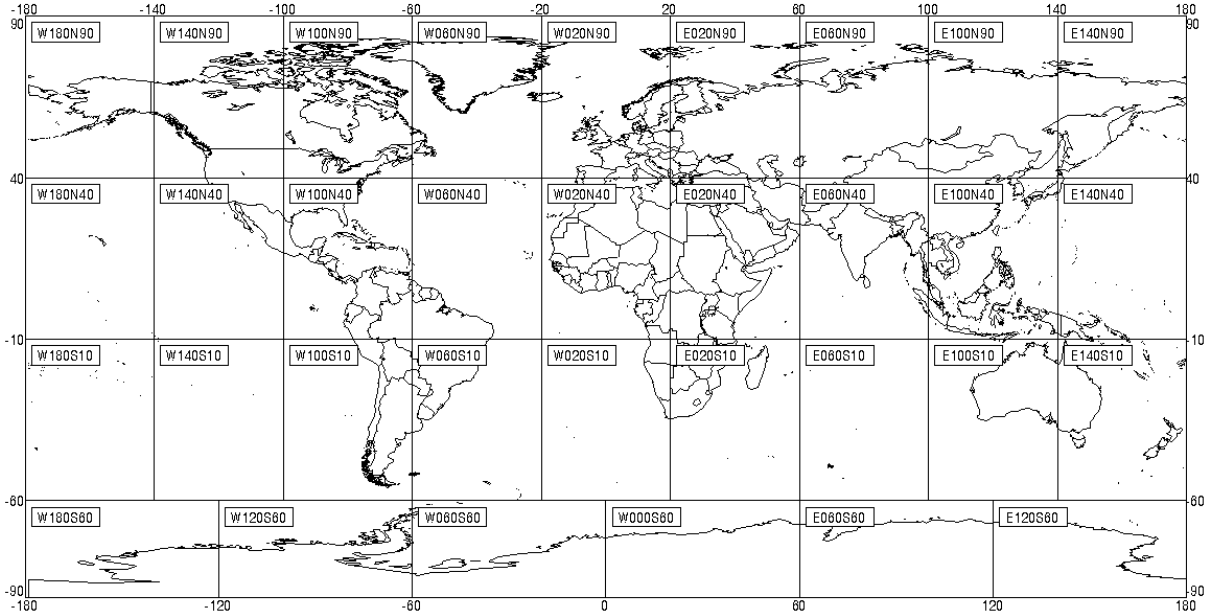


図-4.1　GTOPO30 における tile 区分

②Hydro1k　標高(DEM)

http://edc.usgs.gov/products/elevation/gtopo30/hydro/index.html

Hydro1k は GTOPO30 の標高データをもとに、lambert Azimuthal Equal Area で投影した上で、すべてのメッシュについてその流域が分割されるように、標高に対して、一定の処理が加えられている。その上で流下方向や河道、流域などのデータを含む形で利用可能なように作成されたデータセットである。データは、下記の６つの地域に分割された範囲ごとに、６つのファイルで無料提供されている。

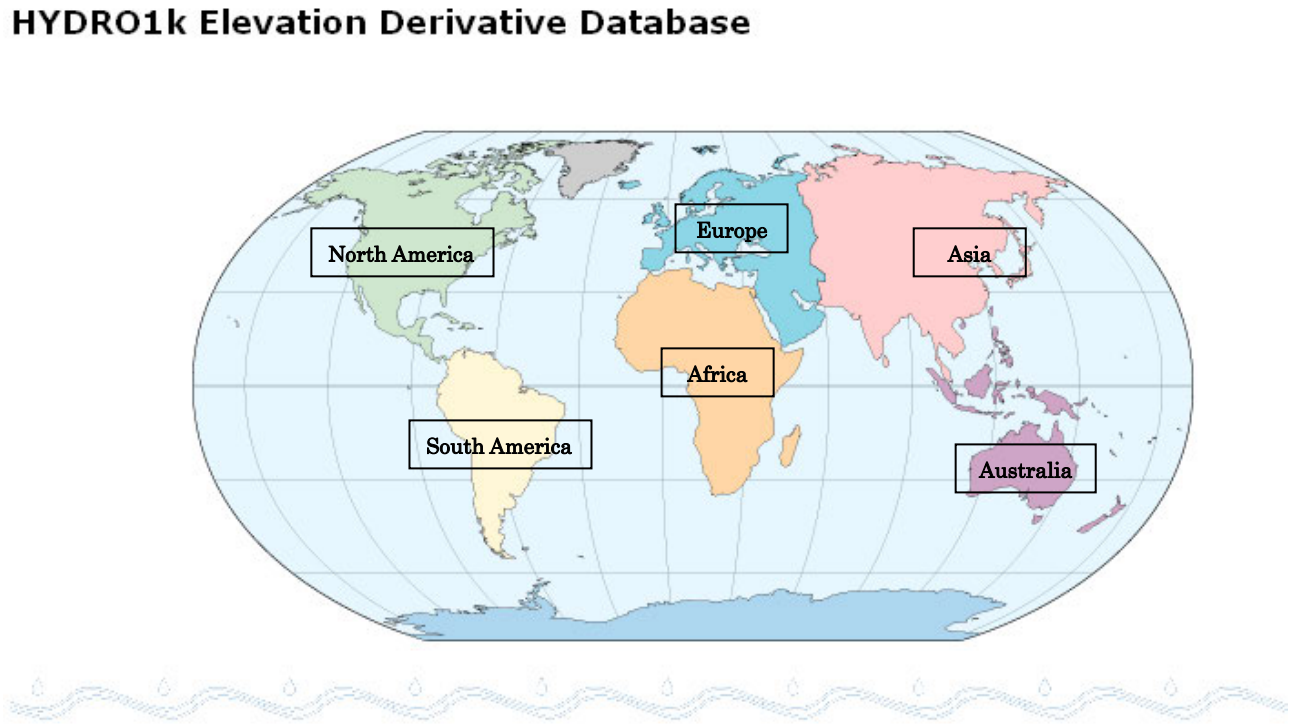


図-4.2　Hydro1k における tile 区分

③Global Map：地球地図　標高(DEM)

http://211.19.49.27/gmd/

地球地図は、世界各国の公認データで作成された地図を結合することにより、その整備が行われている。地図の作成を担当しているのは世界の国家地図作成機関であり、日本では国土交通省の国土地理院がその役目を担っている。

IFAS では、Global Map の中でもラスターデータのみを利用する。ラスターデータはすべて、経度差および緯度差 30 秒の領域を 1 画素とするヘッダ無しバイナリデータで、bil 形式フォーマットで作成されている。

ラスターデータは 4 項目（標高（Elevation）、植生（Vegetation）、土地被覆（Land cover）、土地利用（Land use））が整備されており、そのうち、標高、土地被覆と土地利用を利用する。

データの解像度は、GTOP30、Hydro1k と同じく 30 秒格子で作成されている。

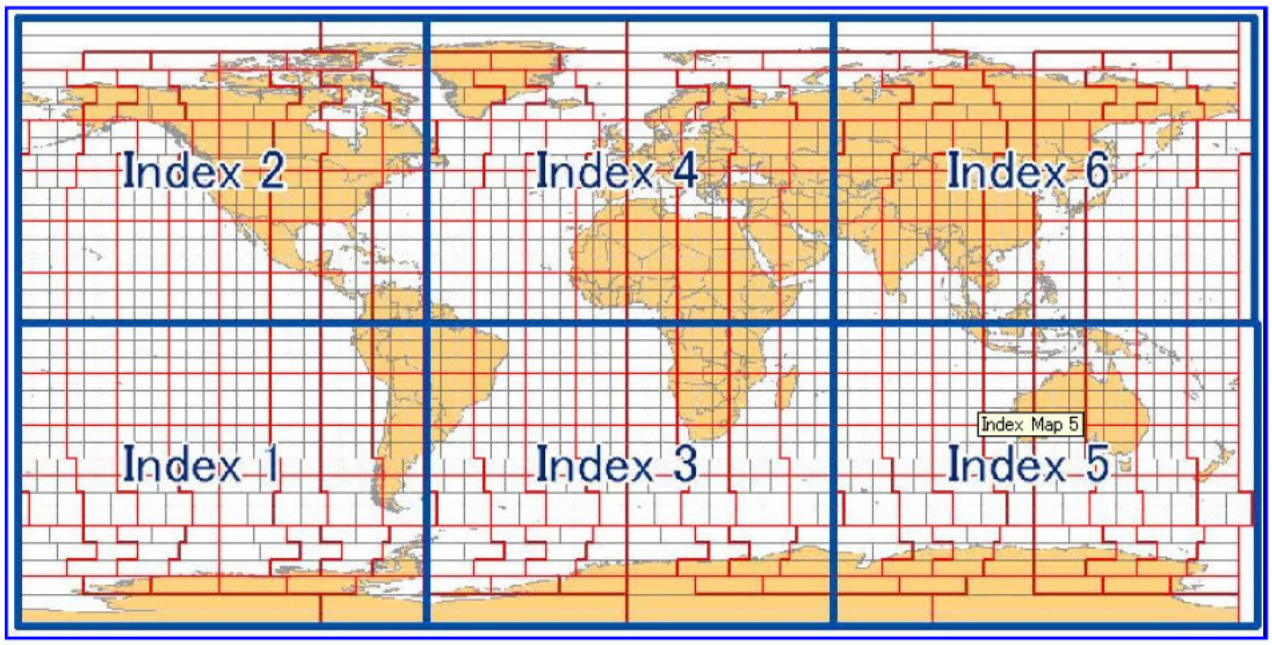


図-4.3　Global Map（地球地図）における tile 区分

表-4.2　GlobalMap における土地利用区分

分類項目	説明	コード値
森林	低木林以上の樹冠が 10%以上の地域	10
混合地域	農地、草地、低木林、疎林、湿地のいずれか2項目以上の項目が含まれている地域。いずれかの項目が卓越している場合はこの限りでない	20
草地・低木林・疎林	木本類の樹冠が 10%未満の地域	30
農地	定常的に農業生産の行われている地域	40
湿地	地下水位が地表に近い地域。土壌に水分が多く含まれている地域	50
裸地	人工構造物以外で一年を通して無植生地域	60
市街地	人工構造物が一定の大きさを持つ集合地域	70
湖沼・河川	海岸線より内で水面が形成されている地域	80
海	海岸線より外で水面が形成されている地域	90

表-4.3　GlobalMap における土地被覆区分

土地被覆(Land cover) -全球版 GLCNMO(地球地図仕様 1.3、Report of WG4 in ISCGM 15th Meeting)-

分類項目	説明	コード値
常緑広葉樹林 Broadleaf Evergreen Forest	樹冠被覆率が 40%以上で、3m 以上 30m 以下の樹木で占められる土地。ほとんどすべての樹木は広葉樹かつ 1 年中緑である。	1
落葉広葉樹林 Broadleaf Deciduous Forest	樹冠被覆率が 40%以上で、3m 以上 30m 以下の樹木で占められる土地。季節的に落葉する広葉樹からなる。	2
常緑針葉樹林 Needleleaf Evergreen Forest	樹冠被覆率が 40%以上で、3m 以上 30m 以下の樹木で占められる土地。ほとんどすべての樹木は針葉樹かつ 1 年中緑である。	3
落葉針葉樹林 Needleleaf Deciduous Forest	樹冠被覆率が 40%以上で、3m 以上 30m 以下の樹木で占められる土地。季節的に落葉する針葉樹からなる	4
混合樹林 Mixed Forest	樹冠被覆率が 40%以上で、3m 以上 30m 以下の樹木で占められる土地。広葉樹もしくは針葉樹からなる。	5
疎林 Tree Open	樹冠被覆率が 40% から(20-10)%で、3m 以上 30m 以下の樹木で占められる土地。	6
かん木 Shrub	樹冠被覆率が 15%以上で、0.3m 以上 5m 以下の低木で占められる土地。かん木タイプのプランテーションや果樹園も含まれる。	7
草地 Herbaceous	草の植生が 15%以上の土地。高さは 0.03-3m。牧草地も含まれる。	8
まばらな木またはかん木を含む草地 Herbaceous with Sparse Tree/Shrub	主に草の植生であり、まばらな木・低木を含む。樹冠被覆率が 15%以上で、高さは 0.03-3m。	9
まばらな植生(草、かん木、木) Sparse vegetation	主にまばらな草もしくは木の植生からなる。樹冠被覆率が(20-10)%-1%で、高さは 0.03-3m(草)、2-7m(木)	10
畑 Cropland	草の作物の耕作地。水田・牧草地は含まない。	11
水田 Paddy field	イネ科の作物の耕作地。水の存在で特徴づけられる米の耕作地。	12
農地と他の植生の混合 Cropland / Other Vegetation Mosaic	年間 2 ヶ月以上、初生的な植生を 4%以上含む農地。(半)自然植生と人為的な植生が移りかわる。	13
マングローブ Mangrove	塩水(TDS10,000ppm 以上)の水部で木の植生からなる。樹冠被覆率は 15%以上で高さは 2-7m。	14
湿地 Wetland	真水、もしくは塩分を含む水(TDS10,000ppm 以下)と木の植生。樹冠被覆率は 15%以上で高さは 2-7m。	15
裸地(礫、岩) Bare area,consolidated(gravel,rock)	固結物に覆われた土地	16
裸地(砂) Bare area,unconsolidated (sand)	未固結物に覆われた土地	17
市街地 Urban	人間活動の結果の人工物で覆われた土地	18
雪氷 Snow / Ice	永続(年間 9 ヶ月以上)の雪、氷	19
水部 Water bodies	人工的な水部、及び、自然の水部	20

(2) 気象データ　WORLDCLIM（本機能は停止している）

http://www.worldclim.org/

WORLDCLIM は南極大陸を除く全地球気候のデータであり、30 秒(約 1km)メッシュの他、2.5 分、5 分、10 分メッシュで提供されている。座標系は WGS84 でデータには 1950～2000 年平均での月別の平均気温(Mean.Temperature)、最低気温(Min.Temperature)、最高気温(Max.Temperature)、降水量(Precipitation)、およびバイオ Clim 変数(Bioclim)、高度(Altitude)があり、bil、esri フォーマットで download が可能。

Bioclim は、上記の平均、最大、最低気温、降水量から求められる変動幅や季別の気温・降水量等を示したもので、以下のような内容となっている。

BIO1 = 年平均気温(°C * 10)Annual Mean Temperature

BIO2 = 平均気温幅(最高気温-最低気温)(°C * 10)Mean Diurnal Range (Mean of monthly (max temp - min temp))

BIO3 = 等温線 Isothermality (BIO2/BIO7) (* 100)

BIO4 = 気温の季節変動(標準偏差＊100)Temperature Seasonality (standard deviation *100)

BIO5 = 最も暖かい月の最高気温(°C * 10)Max Temperature of Warmest Month

BIO6 = 最も寒い月の最低気温(°C * 10)Min Temperature of Coldest Month

BIO7 = 気温の年間範囲(°C * 10)Temperature Annual Range (BIO5-ＢＩＯ6)

BIO8 = 最も湿った３ヶ月間の平均気温(°C * 10)Mean Temperature of Wettest Quarter

BIO9 = 最も乾いた３ヶ月間の平均気温(°C * 10)Mean Temperature of Driest Quarter

BIO10 = 最も暖かい３ヶ月間の平均気温(°C * 10)Mean Temperature of Warmest Quarter

BIO11 = 最も寒い３ヶ月間の平均気温(°C * 10)Mean Temperature of Coldest Quarter

BIO12 = 年間降水量(㎜)Annual Precipitation

BIO13 = 最も湿った月の降水量(㎜)Precipitation of Wettest Month

BIO14 = 最も乾いた月の降水量(㎜)Precipitation of Driest Month

BIO15 = 降水量の季節変動(㎜)Precipitation Seasonality (Coefficient of Variation)

BIO16 = 最も湿った３ヶ月間の降水量(㎜)Precipitation of Wettest Quarter

BIO17 = 最も乾いた３ヶ月間の降水量(㎜)Precipitation of Driest Quarter

BIO18 = 最も暖かい３ヶ月間の降水量(㎜)Precipitation of Warmest Quarter

BIO19 = 最も寒い３ヶ月間の降水量(㎜)Precipitation of Coldest Quarter

IFAS では、月別の最低気温、最高気温、降水量、平均気温と、気候として Bioclim のうち一つを読み込むことが可能(対応しているのは bil 形式のみ)。

なお、Worldclim はデータ容量が大きいため、30 秒メッシュの場合は下記のような全世界を区分した tile 別に download することが可能となっている。

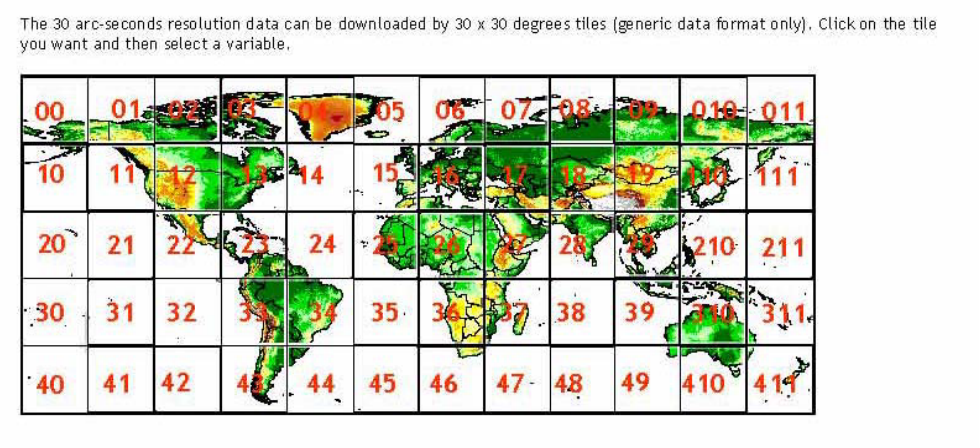


図-4.4　WORLDCLIM における tile 区分（30 秒メッシュの場合）

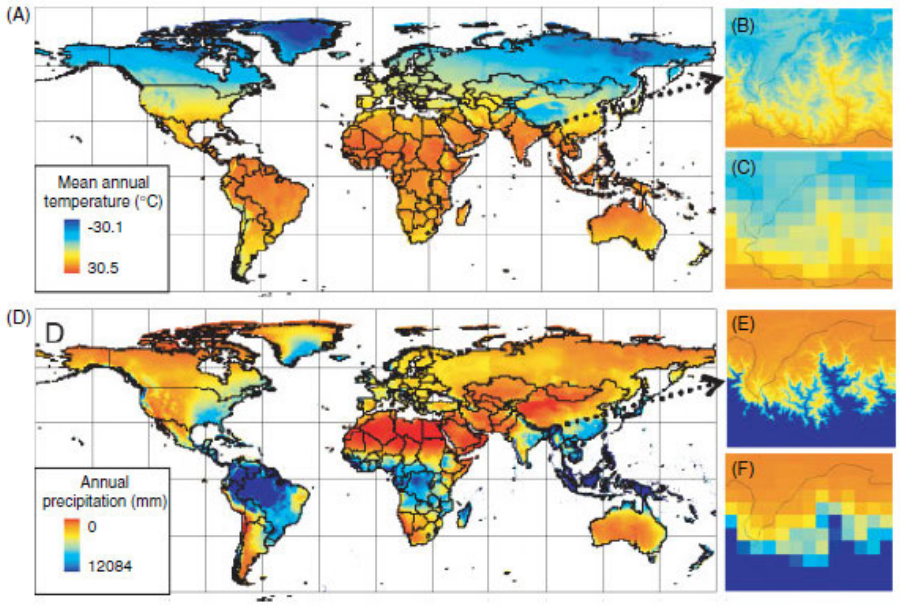


Figure 4. Mean annual temperature (A) and annual precipitation (D). Close ups for an area including western Bhutan of about 220 by 190 km at the 30 arc s (~1 km) resolution (B and E) and at a 10 arc min (~18 km) resolution (C and F). This figure is available in colour online at www.interscience.wiley.com/ijoc

図-4.5　WORLDCLIM による全世界の平均気温と降水量

（出典：VERY HIGH RESOLUTION INTERPOLATED CLIMATE SURFACES FOR GLOBAL LAND AREAS）

(3) 土地利用データ（GLCC）

http://edcsns17.cr.usgs.gov/glcc/

GLCC とは米国地質調査所（USGS）、リンカーン大学、欧州委員会が環境研究用にモデル化した 1km メッシュの土地利用データで、土地利用は以下の 24 区分に分類されている。

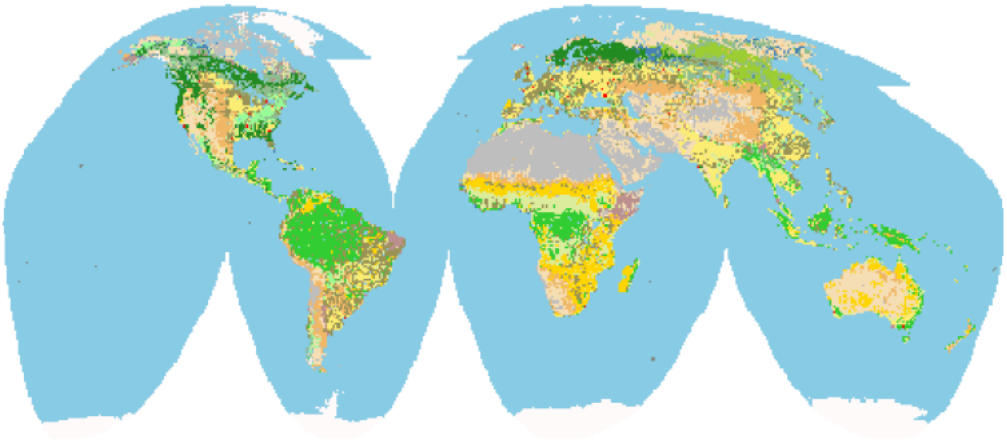


図-4.6　GLCC 土地利用区分

Value	Code	Class Name
0		INTERRUPTED AREAS (GLOBAL GOODES HOMOLOSINE PROJECTION)
1	100	Urban and Built-Up Land
2	211	Dryland Cropland and Pasture
3	212	Irrigated Cropland and Pasture
4	213	Mixed Dryland/Irrigated Cropland and Pasture
5	280	Cropland/Grassland Mosaic
6	290	Cropland/Woodland Mosaic
7	311	Grassland
8	321	Shrubland
9	330	Mixed Shrubland/Grassland
10	332	Savanna
11	411	Deciduous Broadleaf Forest
12	412	Deciduous Needleleaf Forest
13	421	Evergreen Broadleaf Forest
14	422	Evergreen Needleleaf Forest
15	430	Mixed Forest
16	500	Water Bodies
17	620	Herbaceous Wetland
18	610	Wooded Wetland
19	770	Barren or Sparsely Vegetated
20	820	Herbaceous Tundra
21	810	Wooded Tundra
22	850	Mixed Tundra
23	830	Bare Ground Tundra
24	900	Snow or Ice
100		NO DATA

(4) 土壌・地質データ (UNEP)

①UNEP(World soils for global climate modeling)・土性分類(土壌相区分)

http://www.grid.unep.ch/data/data.php

UNEP(国連環境計画)による GRID(地球資源情報データベース)データの中での土性分類データ。地球資源情報データベース(GRID)は、GEMS が収集・加工したデータや人工衛星によるリモートセンシングデータなど環境に関する多種・多様なデータを統合し、世界中の研究者や政策決定者へ提供することや、環境データ処理技術の開発途上国への移転を目的 として作成されている。

Zobler の「全球気候モデルのための世界土壌」は、優占土壌ユニット(土壌タイプのクラス分け)、傾斜区分、土壌質の区分、土壌相といったデータを含む、土壌タイプの全球的分布を表す。これらは、1 度セルの最大地図単位を定量するためにドット・グリッド重ね合わせ手法を用いて、FAO の世界土壌図(FAO、1974)と Matthews の植生データ(1984)から緯度経度 1 度平方のグリッドセルへ一般化することにより作成されている。

データファイルは、緯度経度 1 度の空間分解能、データはピクセルにつき 1 バイト(8 ビット)、180 行(ライン)×360 列(要素/ピクセル/サンプル)のデータ、原点は北緯 90 度－西経 180 度、南緯 90 度－東経 180 度までがカバーされている。

なお､GRID データを用いたすべての成果に対して､オリジナルデータの提供元とともに GRID､UNEP に対して断り書きをすることが義務づけられている。例えば、「UNESCO(1987)、GRID を通じて提供」のように記せばよい。

UNEP/GRID から提供されている 5 つのデータファイルは、以下のものである。

- 26 のいわゆる「土壌大分類」に氷を加えた、27 のカテゴリーによる土壌ユニットの普及版
- 106 土壌分類による土壌ユニットの完全版
- ７つの傾斜カテゴリーによる優占的土壌傾斜
- ８つの土質カテゴリーによる優占的土壌質
- 18 土壌相カテゴリーによる優占的土壌相(1 度×1 度のグリッドセルのすべてが関連する相の値を持つわけではない。このデータの GRID 版では 4 つまでの相から一つのみを示している)

IFAS では、このうち土壌相区分に対応して読み込みが可能となっている。

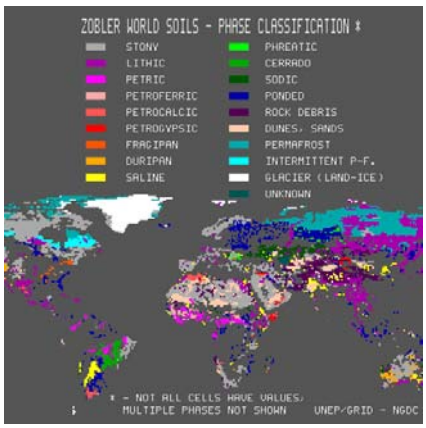


図-4.7　世界土壌ファイル・土壌相区分

表-4.4　世界土壌ファイル・土壌相区分の凡例

番号	土壌相区分	
0	Water	水
1	Stony	石質
2	Lithic	結石質
3	Petric	化石質
4	Petroferric	鉄鉱石質
5	Petrocalcic	石灰石質
6	Petrogypsic	石膏質
7	Fragipan	フラギパン
8	Duripan	デュリパン
9	Saline	岩塩質
11	Phreatic	フレアティック
12	Cerrado	セラード
13	Sodic	曹達質
21	Permafrost	永久凍結層
22	Permafrost; intermittent	永久凍結層；間欠的
23	Glacier (i.e., land-ice)	氷河（すなわち、凍土）
24	Ponded	池
25	Dunes, Sands	砂丘、砂
26	Rock debris	岩屑
27	Unknown	不明

②土壌水分保持容量　UNEP(Soil Water Holding Capacity)

http://www.grid.unep.ch/data/data.php

このデータセットは、土壌水分保持容量の全球分布を、表層土壌(0～30cm)のフィールドでの容量について緯度経度１度の空間分解能で表しており、土壌タイプと性質に関する情報(FAO 世界土壌地図)から作成されたもので NASA/GISS、ゴダード宇宙科学研究所(ニューヨークシティのコロンビア大学)において、国立公衆衛生環境保護研究所(RIVM; P.O.Box 1; 3720 BA; Bilthoven, the Netherlands)の Lex Bouwman により 1990 年に試験的データセットとして開発されている。

データセットは以下の凡例と階級値を持っている。

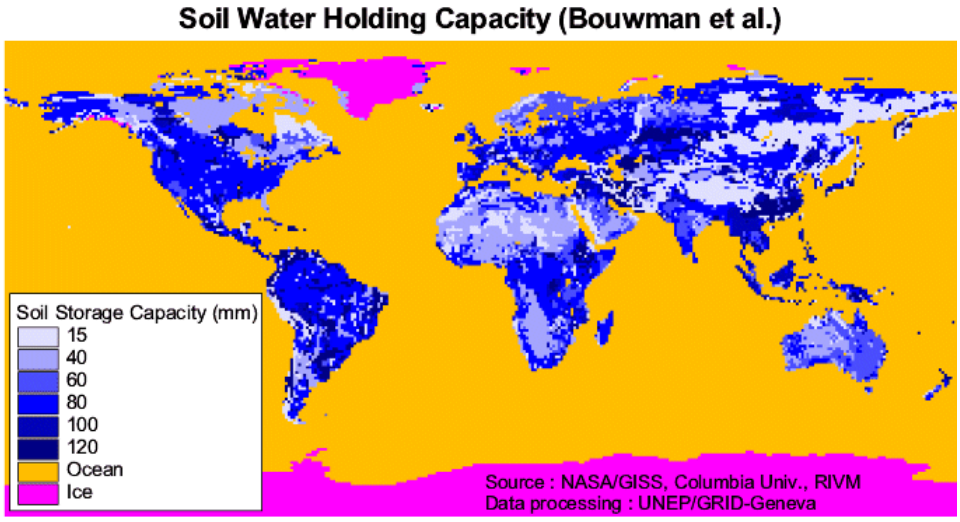


図-4.8　土壌水分保持量

表-4.5　土壌水分保持量の凡例

土壌質区分	d.n.値＝水分保持容量(mm)
Rendzina（レンジナ様土） Lithosol（リトソル） Ranker（ランカー）	１５（FAO土壌コード　22,40,85）
SAND（砂）	40
ORGANIC（有機性）	60
Vertisol（バーティソル）	〃（FAO土壌コード　86,87)）
MEDIUM（中間）	80
Vertic Cambisol（ﾊﾞｰﾃｨｯｸｶﾝﾋﾞｿﾙ） Luvisol（ルビソル）	〃(FAO土壌コード　13,55)
Ferralsol（フェラルソル）	〃　(FAO土壌コード　23～28) 100
FINE（細かい）	120
Andosol（アンドソル）	〃（FAO土壌コード　81～84）
Oceans（海洋）	-250
Ice（氷）	-251

(5) 地質分類　(CGWM)

http://ccgm.free.fr/index_gb.html

CGWM(Commission for the Geological Map of the World：世界地質図委員会)が 2000 年に作成した全世界における地質分類図。ユネスコとの共同出版で CD が有償販売されている。

(6) 土壌厚　(GES)

http://web.archive.org/web/20040311134024/daac.gsfc.nasa.gov/CAMPAIGN_DOCS/ISLSCP/DATASET_DOCUMENTS/SOILS.html

Goddard Earth Sciences Data and Information Services Center(GES DISC)、NASA による土壌厚データ。

データは CD で提供のため、ダウンロードはできない。

4.3.2 その他データの種類と形式

前述の外部データの他、IFAS では GIS 等で作成した地形標高データや背景図を取り込むことが可能で、これらは、ユーザが市販ソフト等を使って任意に作成する必要がある。

手動で標高データを作成するには、IFAS で取り込んだ標高データが、テキストファイル(ESRI Arc/Info)形式であるので、メモ帳やテキストエディタ等を利用して編集したり、後述するデータ書式のファイルを作成し、標高のインポートでデータ項目の GRID(ESRI Arc/Info)を選択して作成したファイルを選択することにより、取り込むことができる。

データの種類およびデータ書式を以下に示す。

(1) 地形標高データ　標高 Grid データ(ESRI Arc/Info)

地形標高データをユーザが GIS 等で作成し、GTOPO30 の代わりに地形標高データとすることができる。グリッドデータ作成には GIS を利用するのが一般的だが、テキストデータであるので、テキストエディタや表計算ソフト等を利用しても作成することができる。

下記に、グリッドデータのフォーマットを示す。



図-4.9　グリッドデータのフォーマット

(2) 背景図

背景図には、以下の画像データ(ラスターデータ)のいずれかを取り込むことが可能。

①Bitmap データ(*.bmp)

Bitmap データとは画像ファイルの形式の一種で

・ファイルヘッダ(bmp ファイルの一般的な情報が格納されている)
・情報ヘッダ(bmp イメージについての詳細な情報が格納されている)
・カラーパレット(使用される色の定義が格納されている)
・ビットマップデータ(イメージがピクセルごとに格納されている)

の 4 つの構造に分けられている。

②Jpeg データ(*.jpg)

Jpeg データとは静止画像のデジタルデータを圧縮する方法の一種で一般に非可逆圧縮のフォーマットとなっている。

これらの背景図(ラスターデータ)を利用する際は、座標を指定するためのファイル(ワールドファイル)が必要となる。ワールドファイルはテキスト形式のファイルで、その書式は以下のとおり。

0.000347905999737426	1 ピクセルの経度方向の角度
0.0	行の回転速度
0.0	列の回転速度
-0.000347901717764735	1 ピクセルの緯度方向の角度
130.116840619667	左上ピクセルの中心位置の経度
32.1998260491411	左上ピクセルの中心位置の緯度

ラスターデータとして BMP 形式、JPEG 形式の画像が利用できるが、画像形式によりワールドファイルの拡張子が異なる。ワールドファイルの拡張子は、対応する画像データの拡張子の最後の文字に「w」を付けたものとなる。(BMP 形式の場合「bmpw」、JPEG の場合「jpgw」)

4.3.3 各インポートデータの選択と格納先

各インポートデータで必要なデータと格納先は以下のようになる。これらは、プロジェクトで指定した矩形形状の緯度経度範囲で各データから抽出される。

表-4.6　インポートデータファイルと格納先

種別	対象外部データ	必要ファイル	格納フォルダ	格納ファイル	備考
地形標高データ	GTOPO30	*.DEM *.HDR *.DMW *.STX *.GIF *.SRC *.SCH	ALD	ALD.asc	いずれか1つを選択 *標高データは必ず必要
	Hydro1k	*.bil			
	Global Map Elevation	*.hdr *.bil			
	標高グリッドデータ	*.asc			
背景図	Bitmap data	*.bmp *.bmpw	MAP	MAP.bmp	任意
	Jpeg data	*.jpg *.jpgw		MAP.jpg	
土地利用データ	GLCC	gusgs2_Oll.hdr gusgs2_Oll.img	LANDUSE	LAND.asc	任意
	Global Map LandUse	*.hdr *.bil			
気象データ	Worldclim 最低気温 (Min.Temperature)	*.hdr *.bil	WORLDCLIM	METE1.asc	任意
	Worldclim 最高気温 (Max.Temperature)	*.hdr *.bil		METE2.asc	
	Worldclim 降水量 (Precipitation)	*.hdr *.bil		METE3.asc	
	Worldclim 気候 (Bioclim)	*.hdr *.bil		METE4.asc	
	Worldclim 平均気温 (MeanTemperature)	*.hdr *.bil		METE5.asc	
土壌・地質データ	CGWM 地質分類	CGWM.bsq CGWM.hdr	SOIL	SOIL1.asc	任意
	土性分類（土壌区分） World soils for Global climate modeling (Zobler)	Zobphase.bil Zobphase.hdr (gnv007.zip)		SOIL2.asc	
	土壌厚	PROFDEP.bil PROFDEP.hdr PROFDEP.SOL		SOIL3.asc	
	土壌水分保持容量 Soil Water holding Capacity (Bouwman et al.)	Soil_h2o.bil Soil?h2o.hdr (gnv025.zip)		SOIL4.asc	

4.4 外部データのダウンロード方法

IFAS では、外部データとしてインターネットの各項目のサイトからデータをダウンロードすることができる。ダウンロードには、インターネットに接続されていることが必要である。

表-4.7　IFAS で対応するインターネット等からダウンロードで得られる外部データ

区分	名称	作成元	URL	格納先 (¥IMPORT_DATA)
D E M	GTOPO30	USGS	http://edcftp.cr.usgs.gov/pub/data/gtopo30/global/	Gtopo30
	Hydro1k	USGS	http://edcftp.cr.usgs.gov/pub/data/gtopo30hydro/	Hydro1k
	Global Map	USCGM	http://211.19.49.27/cgi-bin/gm_v0new/	GlobalMap(Elevation)
土地 利用	GLCC	USGS EDC	http://edcftp.cr.usgs.gov/pub/data/glcc/globe/latlon/	Landuse(GLCC)
	Global Map	USCGM	http://211.19.49.27/cgi-bin/gm_v0new/ http://211.19.49.27/cgi-bin/gm_gl/	GlobalMap(Land use) GlobalMap(Land cover)

4.4.1 ダウンロード操作

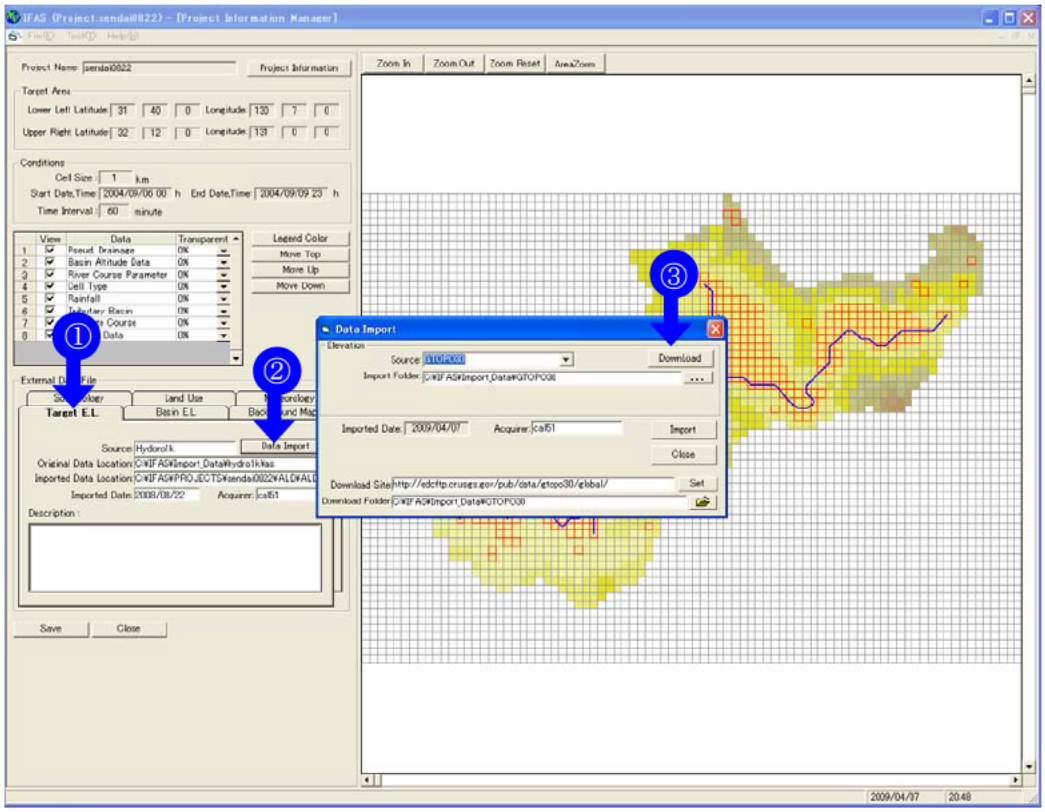
(1) GTOPO30、Hydro1k、Global Map のダウンロード

表-4.5 のサイトより DEM データをダウンロードし、IMPORT_DATA 下の“Gtopo30”, “Hydro1k” , “Elevation(GlobalMap)”フォルダにデータファイルを解凍して格納する。

①Project Information Manager において、External Data File の Target E.L.タブを選択する。

②[Data Import]ボタンをクリックして、Data Import ダイアログを表示させて、Source から“Gtopo30”, “Hydro1k”または“GlobalMap”を選択して ③[Down Load]ボタンをクリックする。

標高データは、複数ファイルに分割されていることと、データの解像度が 30 秒格子と小さくファイルサイズが数 GB と非常に大きいためダウンロードに時間がかかる。

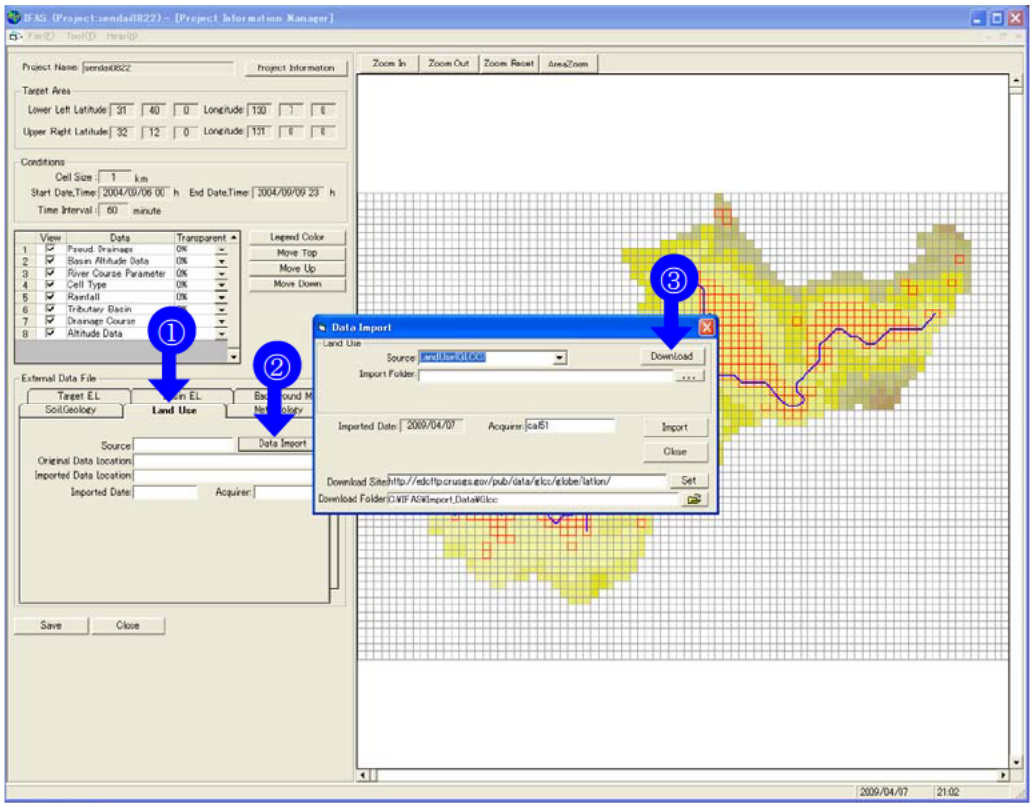


(2) Land Use(GLCC)のダウンロード

表-4.5 のサイトより、土地利用データをダウンロードし、IMPORT_DATA 下の“GLCC”、“LandUse(GlobalMap)”、“LandCover(GlobalMap)”フォルダにデータファイルを解凍して格納する。

①Project Information Manager において、External Data File の Land Use.タブを選択する。

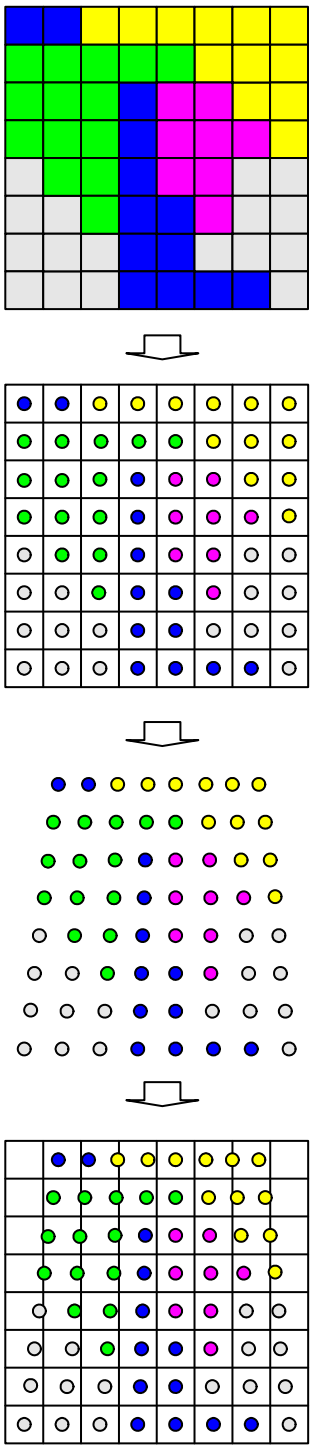
②[Data Import]ボタンをクリックして、Data Import ダイアログを表示させて、Source から“GLCC”、“LandUse(GlobalMap)”、“LandCover(GlobalMap)”を選択して ③[Down Load]ボタンをクリックする。



4.5 外部データのインポート方法

4.5.1 インポート方法

IFAS で扱うグリッドデータは、UTM(Universal Transverse Mercator：ユニバーサル横メルカトル)図法において展開されたデータとしている。IFAS で使用する衛星データは、その種類によってフォーマットに違いはあるがラスター形式のデータとなっている。IFAS では、以下の手順でこれらのデータを取込んで UTM 座標に変換し、グリッド上に表示する。



①元データを準備する。各種データフォーマットに従ってラスターデータとして読み込む。
（例：30 秒刻みのオリジナルのメッシュデータ）

②メッシュの中心にデータがあると考える。位置座標（緯度経度）をつけてベクトルデータ化を行なう。

③UTM 空間に点を投影し、位置座標を緯度経度から UTM に変換する。

④ユーザにより定義された各メッシュ（例では 1km メッシュ）の中心点の値を③の点集合から空間内挿する。ソースデータが連続値（標高データなど）の場合は IDW 法、テーマデータ（土地利用など整数 ID）の場合は Nearest Neighbor 法で空間内挿し、ラスターデータ化する。
UTM 空間に点を投影する。

図-4.10　外部データのインポート方法概要

以下に、インポート方法を示す。

1)各種データをラスターデータとして読込む

まず、各種データ(標高・土地利用・地質・降雨など)を、それぞれのデータフォーマットに従ってラスターデータとして取り込む。データは、座標系 WGS84(またはほぼ等値の ITRF94)の緯度経度区切りのラスターデータである。

データは､標準的なテキストヘッダファイル(*.HDR)によって構成が記述されているプレーンなバイナリデータとなっている。インポートプログラムはテキストヘッダファイルを読み取って、バイナリデータを読み込む。

2)ベクトルデータ化

前項で読み込まれたデータはラスター、言い換えるとリニアな数値がただ並んでいる状態となっている。この数値に位置座標をつけてベクトル化する。

位置座標は、元のデータが座標系 WGS84 の緯度経度区切りのラスターデータであるため、緯度経度で記述する。

3)緯度経度より UTM へ変換

ベクトルデータの位置座標を、緯度経度から UTM 座標へと変換する。

座標系には ITRF94、楕円体は GRS80 を使用している。これは、元データが WGS84 座標系に準拠したデータであり、WGS84 と ITRF94 はほぼ同じであるためである。

4)内挿してラスターデータ化

UTM に座標変換を行ったら、再びラスターデータへと変換する。ベクトルデータの位置とラスターセル中央の位置がぴったり重なることはほとんどないので、ラスターセル中央の値を決定するのに、(a)最近隣のベクトルデータの値、(b)近隣いくつかの点の逆距離加重平均の値、どちらかを使う。

(a)最近隣法(ＮＮ：Nearest neighbor)

ラスターセル中央の位置座標にもっとも近いベクトルデータの値を、ラスターセル中央値とする。データがコードで記述されている以下のデータに適用している。

- GLCC、Global Map（土地利用）
- UNEP(World soils for global climate modeling) 土性分類
- CGMW　地質分類

(b)逆距離加重平均法(IDW：Inverse Distance Weighted)

ラスターセル中央の位置座標に近いいくつかのベクトルデータの値を、距離を重みとして加重平均をとる。

インポートプログラムにおいては点検索の省力化のため、最近隣ベクトルを検索してから、そのベクトルの周囲８点をとっている。重みは、距離の逆数の二乗としている。データが量を表す数値である以下のデータに適用している。

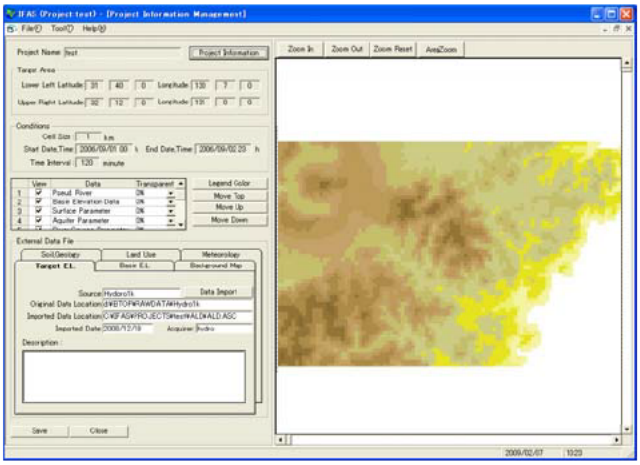
- GTOPO30、Hydro1k、Global Map（標高(DEM)）
- WORLDCLEM(Min.Temperature,Max.Temperature,Precipitation,Bioclim,Altitude)気象
- UNEP(Soil Water Holding Capacity)　土壌水分保持容量

重み付け加重平均式　$V = \sum(w \times v) / \sum w$

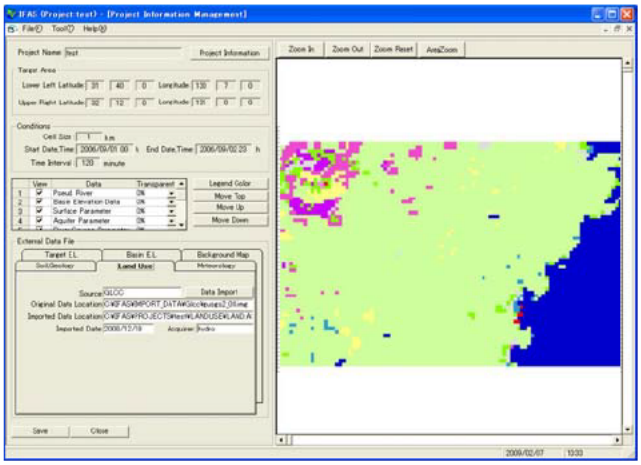
V：平均値、w：重み= $(1/d)^2$、v：サンプル点の値、d：距離

4.5.2 インポート例

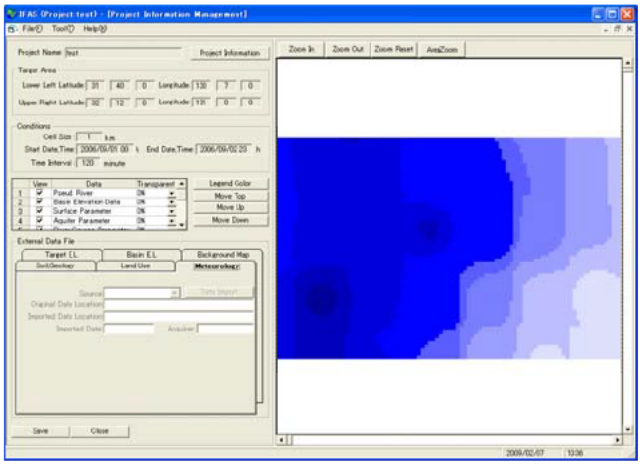
①GTOPO30(標高)



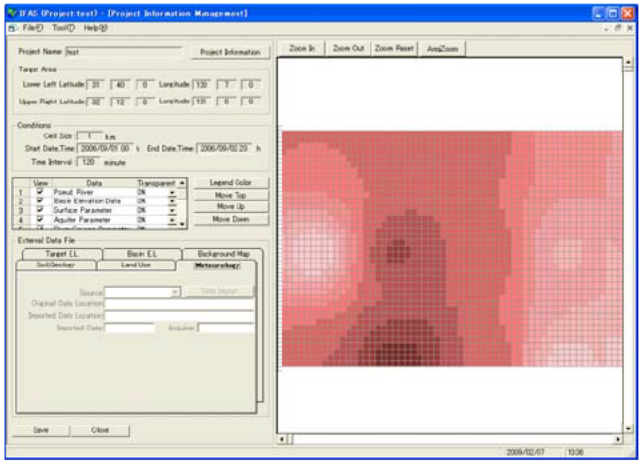
②GLCC(土地利用)



③WORLDCLIM(最低気温)



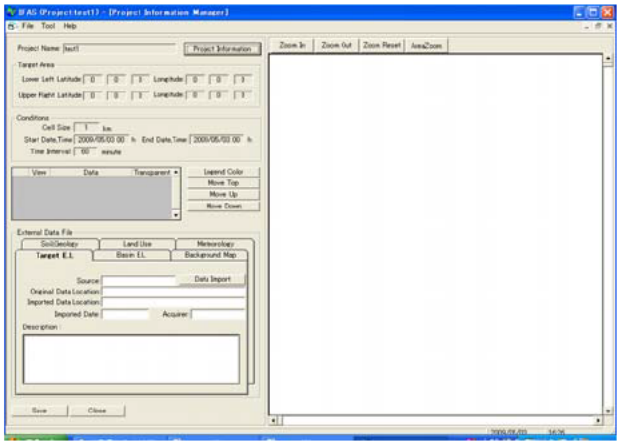
④WORLDCLIM(最高気温)

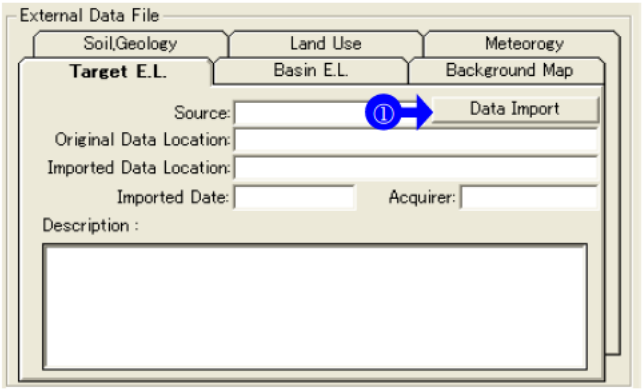


4.6 外部データインポート

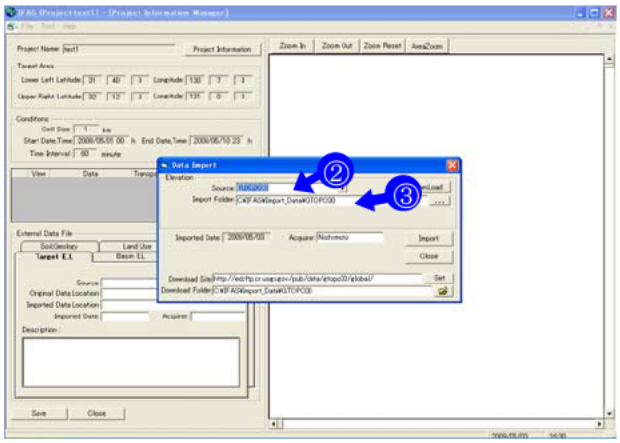
外部データの取り込みでは、ダウンロード、もしくはユーザが手動でダウンロードした各データを読み込むことができる。ここでは、例として「地形標高データ」のインポート例を示す。

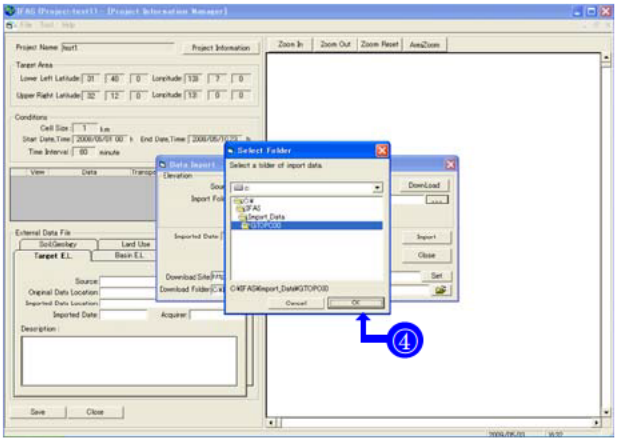
① 地形標高データタブを選択し、「Data Import」ボタンをクリックすると「外部ファイル・インポート」画面が表示される。





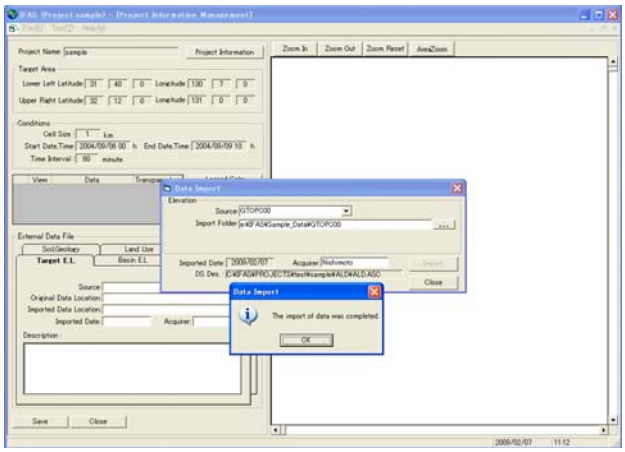
②インポートデータ種別でインポートしたい地形標高データの種別を選択する。

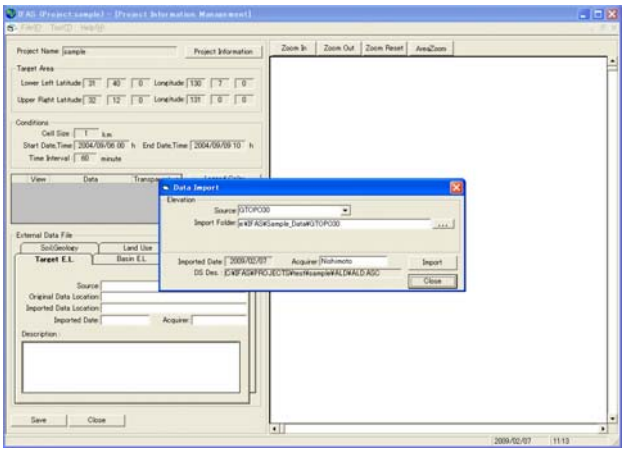




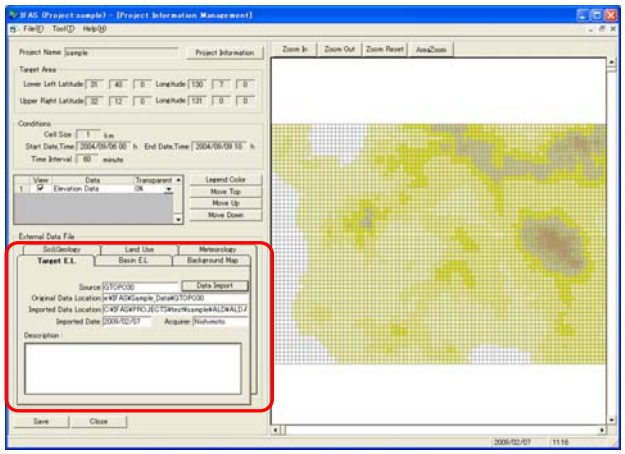
③選択ボタンをクリックするとデータフォルダ選択画面が表示される。

④地形標高データをインポートするフォルダを指定(フォルダ名をダブルクリック)し「OK」ボタンをクリックするとインポートフォルダが選択される。

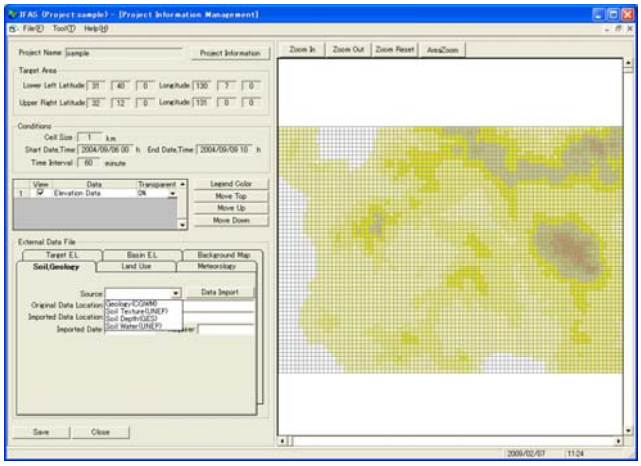


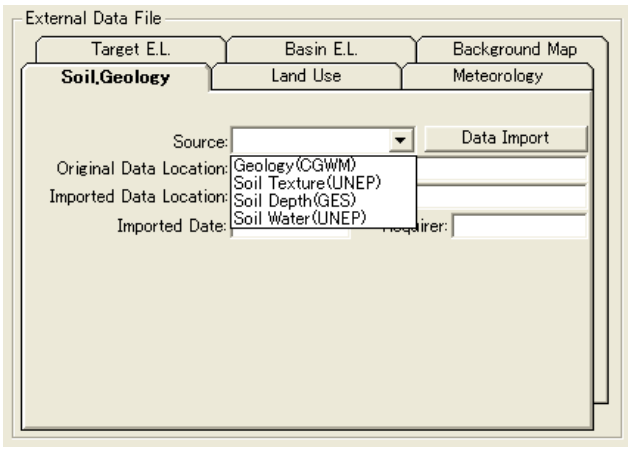


⑤「Import」ボタンをクリックすると、確認画面が表示されるので「OK」ボタンをクリックする。(インポート完了後は、¥IFAS¥PROJCTS¥プロジェクト名¥Work に一度データファイルが作成される)この時点で「Close」をクリックすると地形標高データのインポートが完了する。(インポートされた地形標高データは「Work」フォルダに一時ファイルとして格納され、それを元に「ALD.ASC」という名称のファイルとして「ALD」フォルダに格納される。格納先、ファイル名を変更することはできない。)



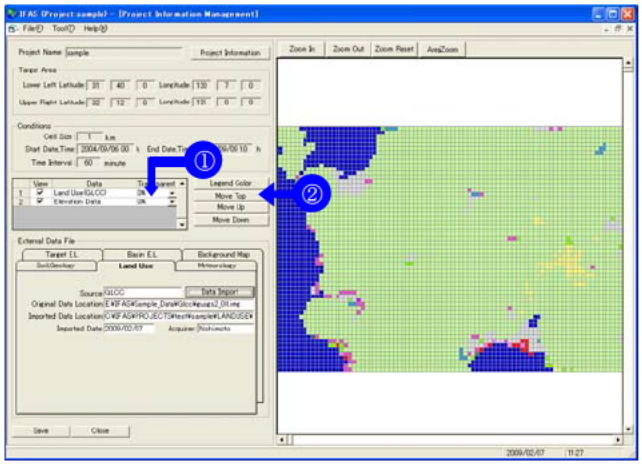
インポートが完了すると各データタブ内にインポート時の詳細情報が表示される。

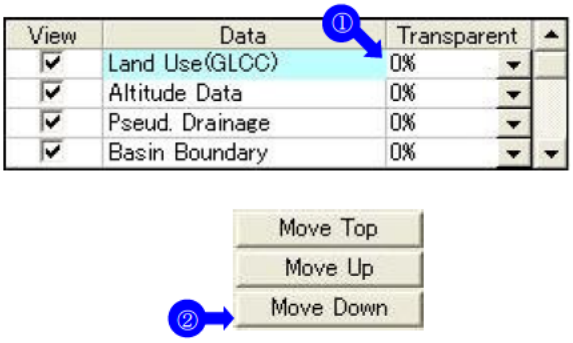




土壌・地質データについてはインポートデータタイプが「Geology(CGWM)」、「Soil Texture(UNEP)」、「Soil Depth(GES)」、「Soil Water(UNEP)」の四種類あるので、「Souece」欄も四種類から選べる。また、気象データは、現在インポート機能は停止している。

4.7 取り込んだデータの表示





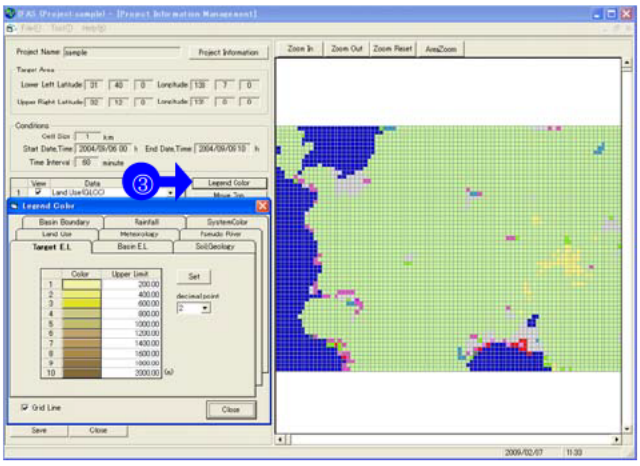
①レイヤーコントロールリストの「View」にチェックを入れるとそのレイヤーが表示される。レイヤーの順番はリストの順番と同じでリストの最上位のものがレイヤーの一番上になる(インポートしたデータは自動的にレイヤーコントールリストに追加される)。また「Transparent」の数値を変えることで透過率を変化させ、下に配置したレイヤーを透かしてみることができる。

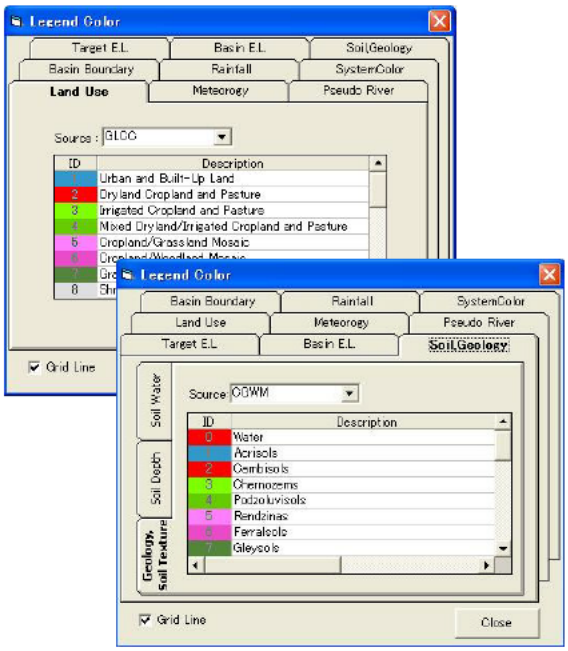
②レイヤーの順番の並べ換えは、並び換えたい Data をリストから選択し、「Move Top」「Move Up」「Move Down」ボタンをクリックすることによって行う。

「Move Top」ボタン・・・選択したレイヤーを最上段に移動する

「Move Up」ボタン・・・選択したレイヤーを上のレイヤーと並び換える

「Move Down」ボタン・・・選択したレイヤーを下のレイヤーと並び換える

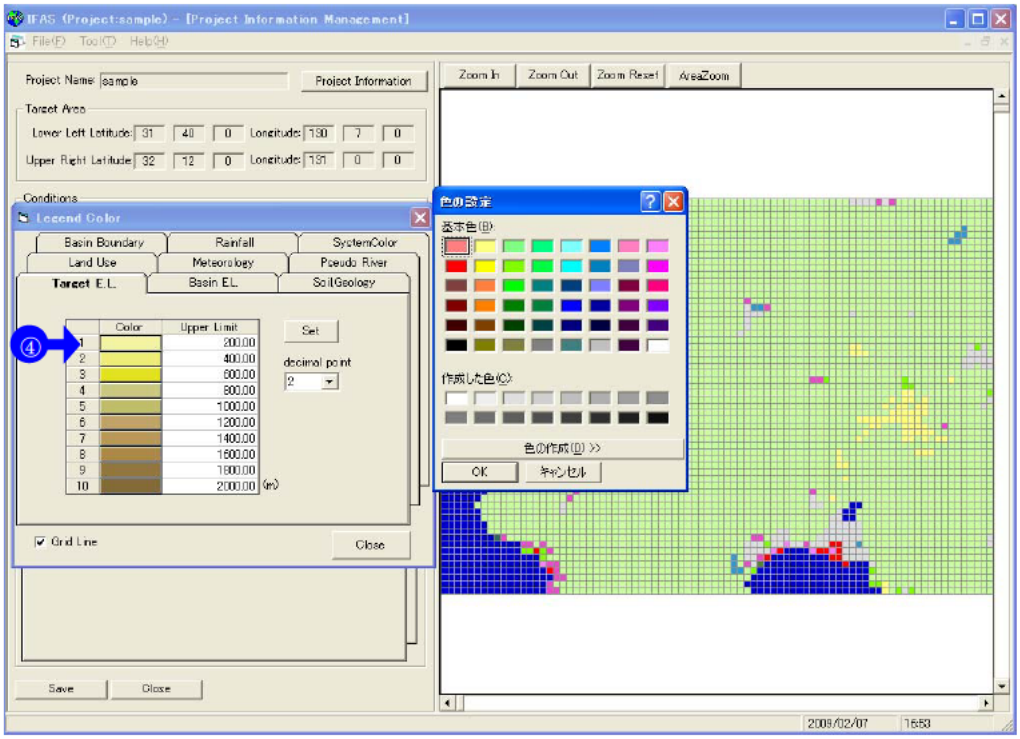




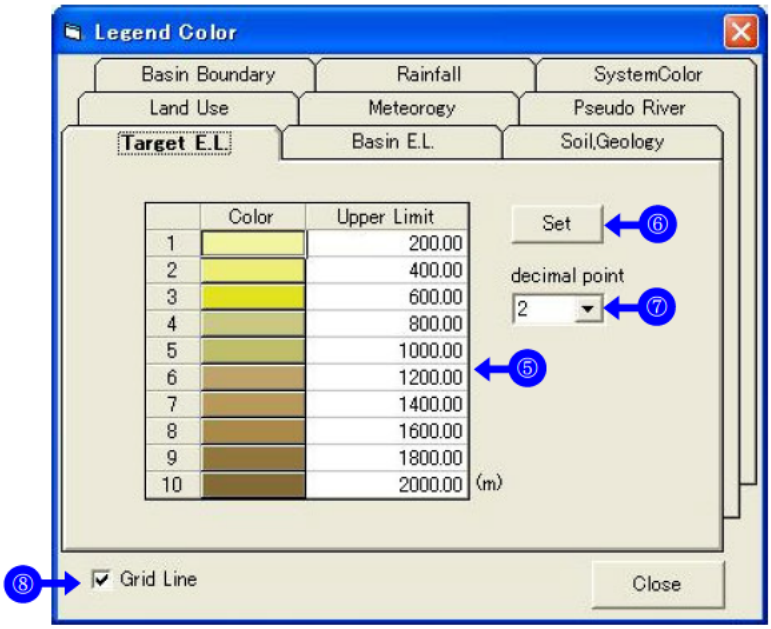
③「Legend Color」ボタンをクリックすることにより、インポートされた外部データの凡例、表示設定、システムカラーを変更することができる。

「土地利用」、「土壌地質」では凡例が表示され、「土壌・地質」については「CGWM」、「UNEP」の凡例の選択と「PROFDEP」、「SOILWATER」の表示設定を変更することができる。

凡例は、プロジェクトごとに設定することができる。設定を変更した場合、他のプロジェクトには反映されない。



④「Color Bar」内の各項目ごとに色の凡例が表示されるので「Color」の表示色部分をクリックすると「色の設定」画面が表示される。凡例の設定を変更する場合はここから任意の色を選択する。



表示設定を変更する場合は対象の項目に任意の値をいれて「Set」をクリックすることにより設定した値が反映される。

⑤変更したい数値部分をクリックして直接、値を変更することも可能。

⑥色、または値を変更したら「Set」を押して設定を変更する。

⑦「decimal point」では設定値の少数点以下の桁数設定を行うことができる。

⑧「Grid Line」のチェックの付け外しをすることでグリッド線の表示、非表示を設定することが可能。

注）標高値において、最大値を超える場合の表示色は、１の色（例では黄色）で表示される。

5. 流出解析モデルの作成（Basin Data Manager）

5.1 流出解析モデル作成の概要

5.1.1 流域データ作成手順

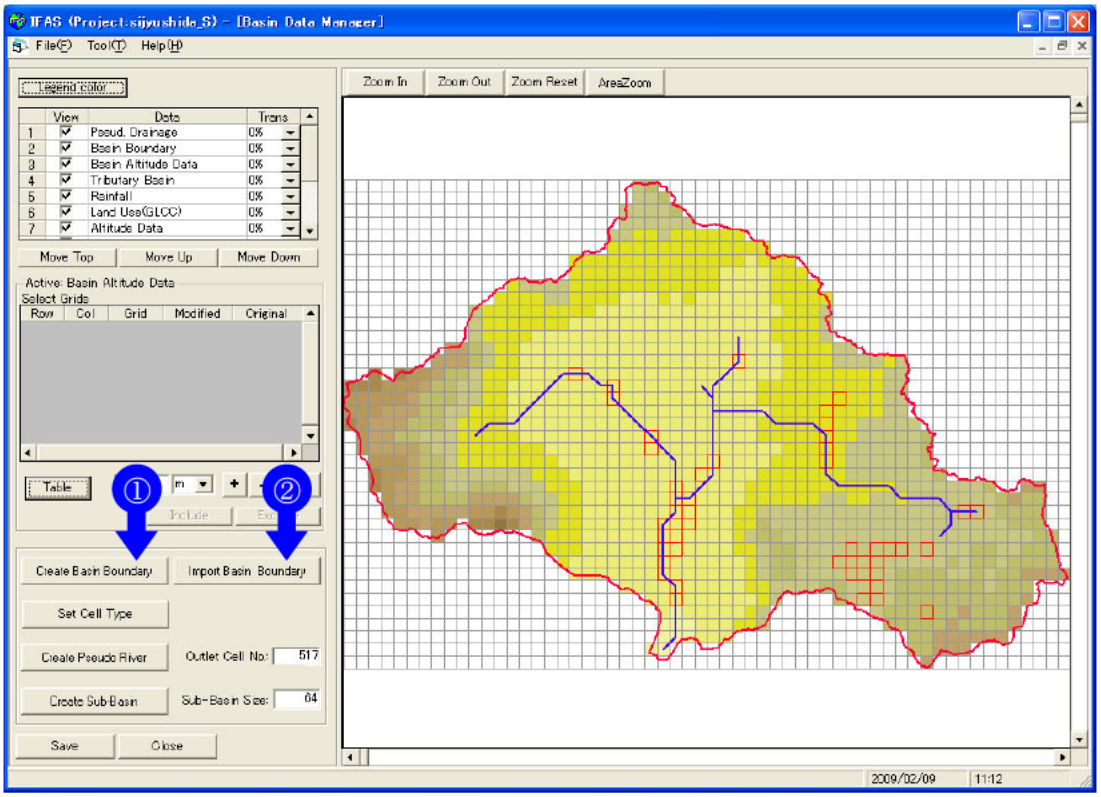
IFAS では、以下の 2 通り方法で流域界を決定することができる。

①流域界標高データ作成

読み込んだ地形標高データから標高差に基づき疑似河道網を作成するとともに、流域界を設定する方法。

②流域界標高データインポート

流域界などが既知であり、あらかじめ作成された流域界のデータ(shape ファイル)を読み込むことにより流域界を設定する方法。



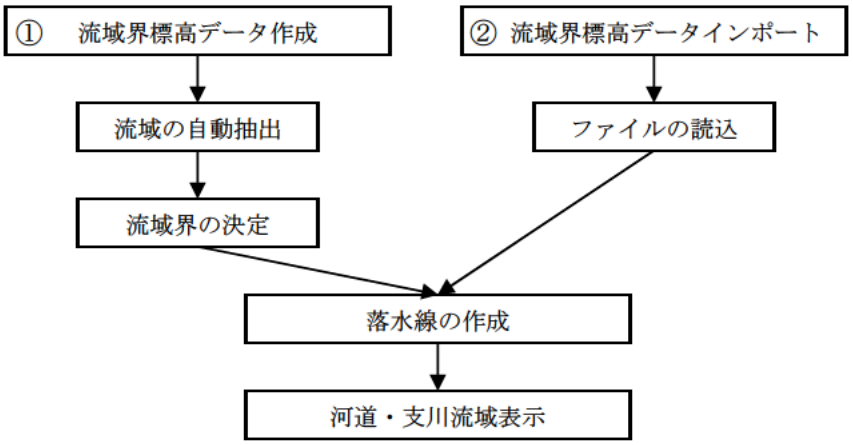


図-5.1　流域の作成方法

5.1.2 流域モデル作成時の留意事項

流域界標高データインポートにより流域界を設定する場合は、設定された流域界内の地形に対し各グリッドの標高差に応じて流域界・疑似河道等の設定を行う。各グリッドに標高差がない場合には、自動的に窪地処理が行われ標高が補正されるものの、この補正によりもとの標高値とは大きく異なる標高となったり、広大な平坦値では窪地処理が収束せず、モデルが作成できない場合もある。

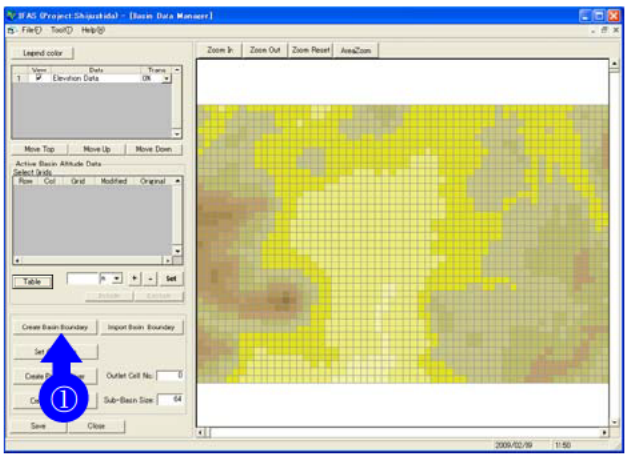
た最終的に作成される落水線・疑似河道も、標高差に応じて作成されるが、落水網の処理は、１つの流末に対して落水網を算定するようにプログラムされている。そのため、下記の点について注意する必要がある。

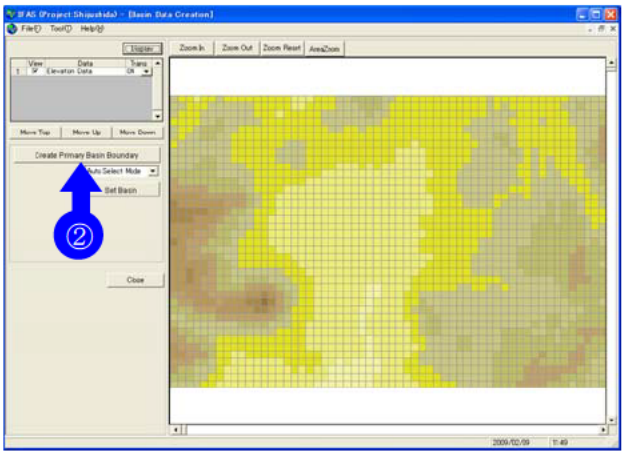
複数の流末を有するような流域(例えば三角州)においては、分派する地点を流末として設定するか、分派する派川の流域の標高を修正して流末が１つの河川となるように修正するかどちらかの処理を行うことが必要となる。

また、流域界をデータインポート形式で設定した場合、流域界データと読み込んだ標高データによる地形データが異なる時(地形データでは流域外に流れる勾配となっていても流域界データに取り込まれている部分)、その部分の標高データに対し強制的に窪地処理が行われ、流域内に取り込むことになる。

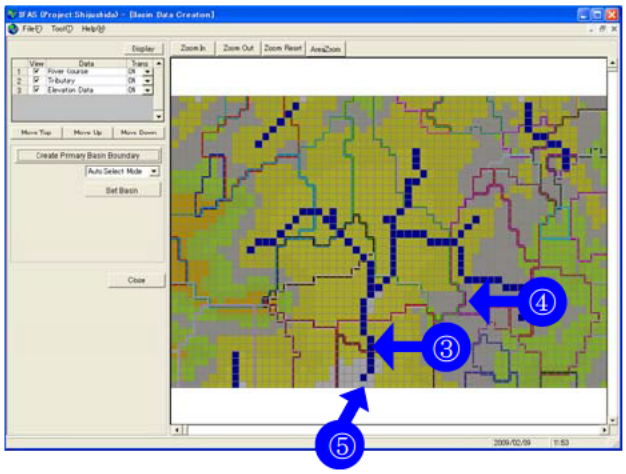
5.2 流域界の作成

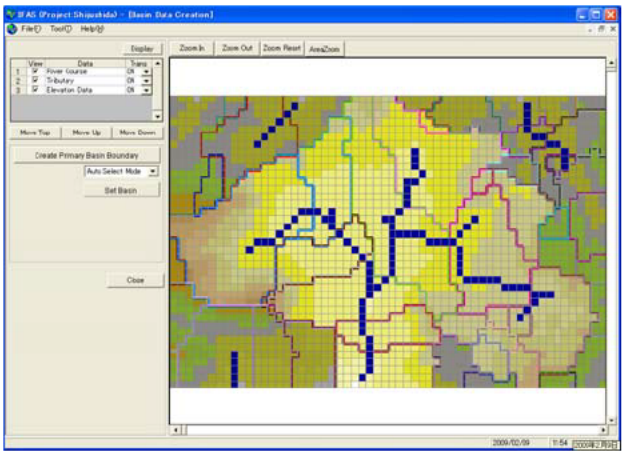
5.2.1 流域標高から作成する場合



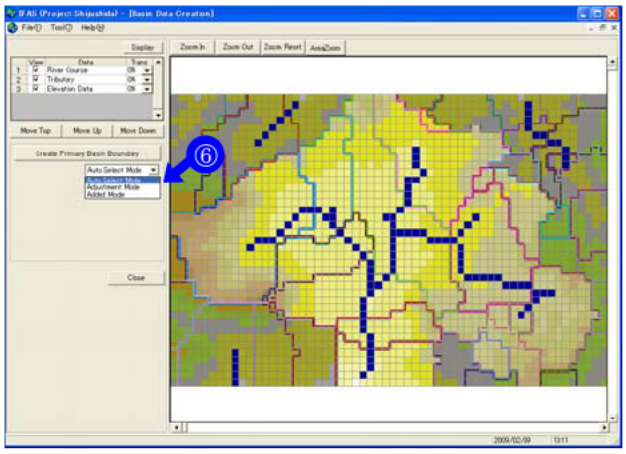


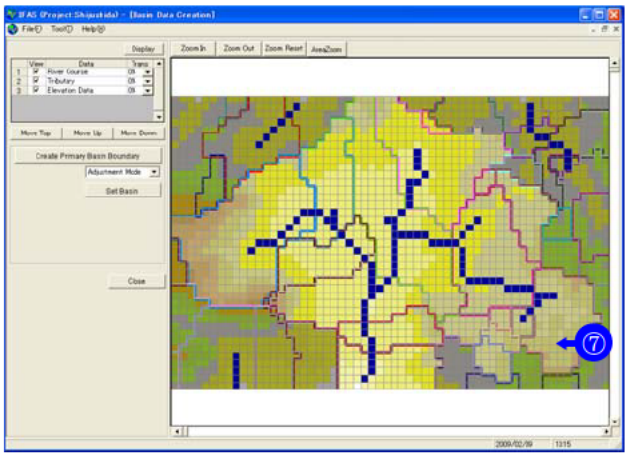
①「Create Basin Boundary」ボタンをクリックすると「Basin Data Creation」画面が立ち上がる。
②「Create Primary Basin Boundary」ボタンをクリックすると、各セルの標高を基に、自動的に小流域および疑似河道網が作成される。





③青の太線（青色のセルの連続）　：大まかな疑似河道網（くぼ地処理後の落水線から作成）を示す。
④小さな枠（各セルの集まり）　　：窪地処理を行わない際の小流域を示す。
⑤流出計算を行う地点もしくは最下流に相当するセルをクリックする。
　このセルよりも上流に位置するセルが、対象流域として選択される(右図)。

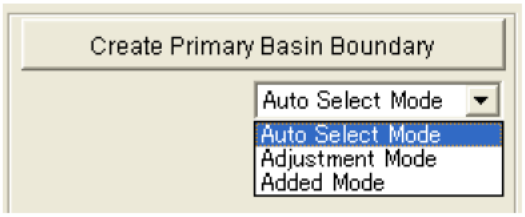




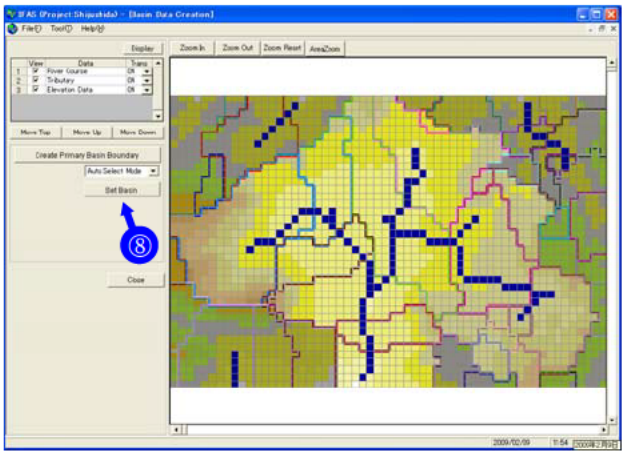
⑥対象流域の形状を変更したい際には、前述の小流域単位での変更が可能(ここではセル単位での変更は行えず、セル単位での変更を行う際には、後述する方法で行う)。

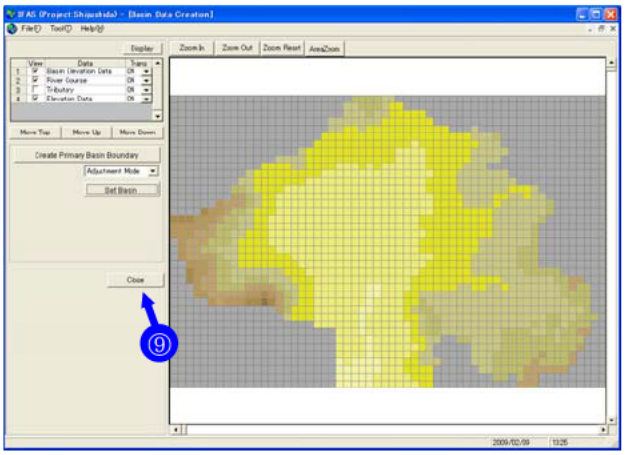
「Auto Select Mode」から「Adjustment Mode」に変更する。

また、「Addedmode」を選択すると、マウスドラッグで指定した範囲（長方形）に接している小流域すべてが流域に追加される。



⑦対象から除く小流域をクリックする(ハイライトが消える)。逆に流域外の小流域を加えたい場合には、その小流域をクリックし、ハイライトさせる。いずれも複数の選択も可能。





⑧流域形状が決まったら「Set Basin」ボタンをクリック決定する。

⑨Close し、流域界の設定を終了する。

5.2.2 Shape ファイルから作成する場合

IFAS で選択できる流域界標高モデルは

・流域境界 Shape ファイル

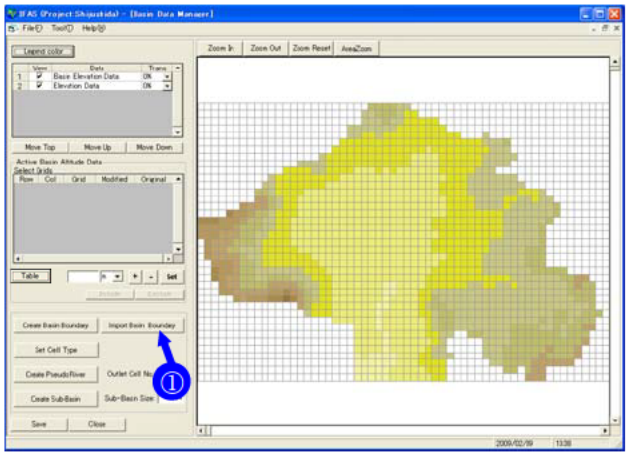
・流域界標高 Grid データ(ESRI Arc/Info)

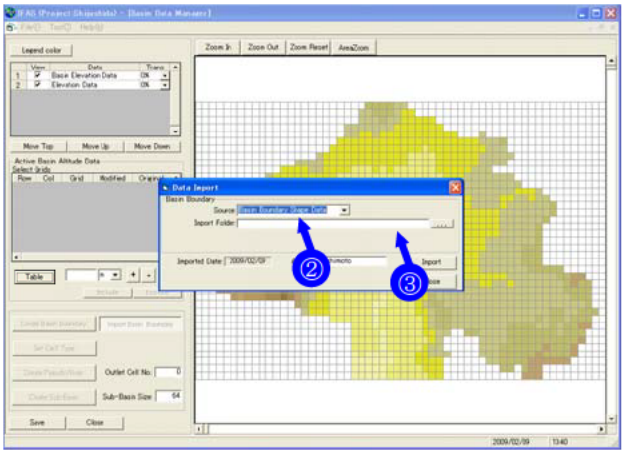
の２種類で、これらのデータ、GIS などで事前に作成しておくことが必要となる。また、流域界標高 Shape ファイルと流域界標高 Grid データは属性として標高値を持っていることが必要となる。

IFAS では、これらは UTM に投影された図形として扱うため、Shape ファイルまたは Grid ファイルを作成する場合はその図形は UTM に投影されたものである必要があり、Shape ファイルは Grid ファイルに変換したときに、等間隔のメッシュ状に標高値が配列されるものでなければ扱うことはできない。

流域境界 Shape ファイルから流域界を決定する場合は、予め地形標高データをインポートしておく必要がある。流域界標高 Shape ファイルは、属性として標高値を持っている Shape ファイルであることが前提で、地形標高データは必要ない。

流域界標高 Grid データ(ESRI Arc/Info)も流域界標高 Shape ファイルと同様に属性として標高値を持っていることが前提で、同様に地形標高データは必要ない。流域界標高 Shape データと流域界標高 Grid データは互換関係にある。



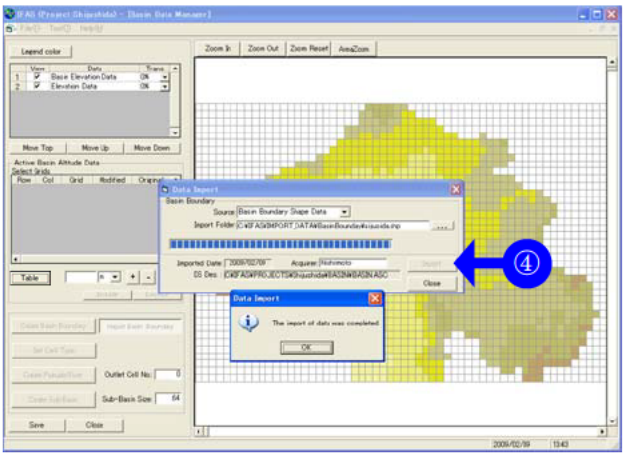


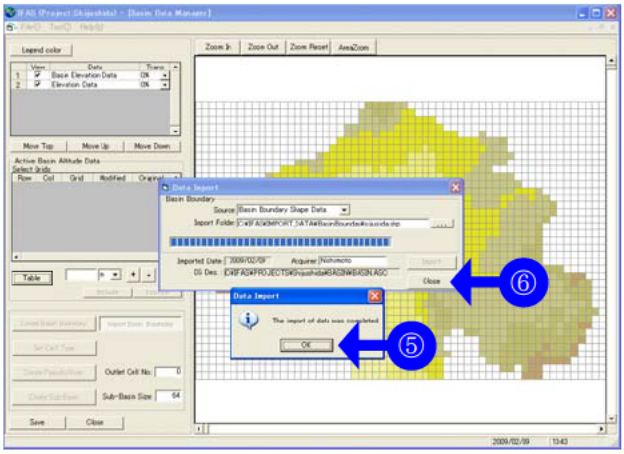
①「Import Basin Boundary」ボタンをクリックすると、外部ファイル・インポート画面が表示される。

②インポートデータ種別でインポートしたい流域界標高モデルの種別を選択する。

③選択ボタンをクリックするとデータフォルダ選択画面が表示される。流域界標高モデルをインポートするフォルダを指定し(フォルダ名をダブルクリック)「Open」ボタンをクリックするとインポートフォルダが選択される。

注）流域界 Shape ファイルは、ポリゴンデータとして作成すること。なお、Shape ファイルの属性データ名称は英語のみ読み込み可能。日本語は認識せず、インポート時にエラーとなる。





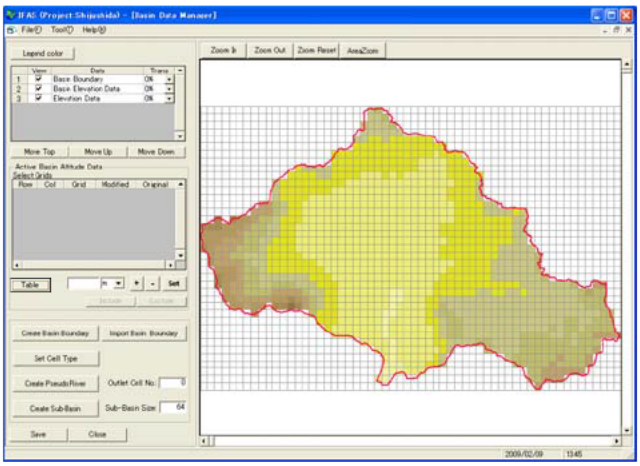
④「Import」ボタンをクリックすると、確認画面が表示され、「OK」ボタンをクリックするとインポートが開始される。

⑤インポートが終了すると確認画面が表示され、「OK」ボタンをクリックすると流域界標高モデルのインポートが完了し、外部ファイルインポート画面の下にデータ格納先が表示される。「Close」ボタンを押して保存を行う。

⑥「Close」ボタンをクリックするとインポートされた流域界標高モデルは「BASIN.ASC」という名称のファイルとして指定のフォルダに格納され、格納先、ファイル名を変更することはできない。

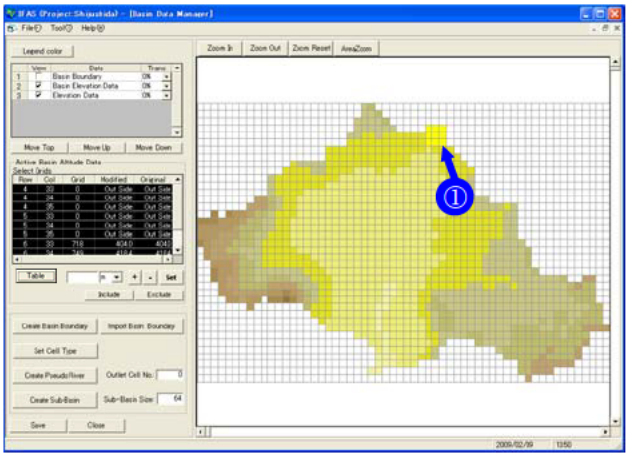
流域界標高モデルの格納先

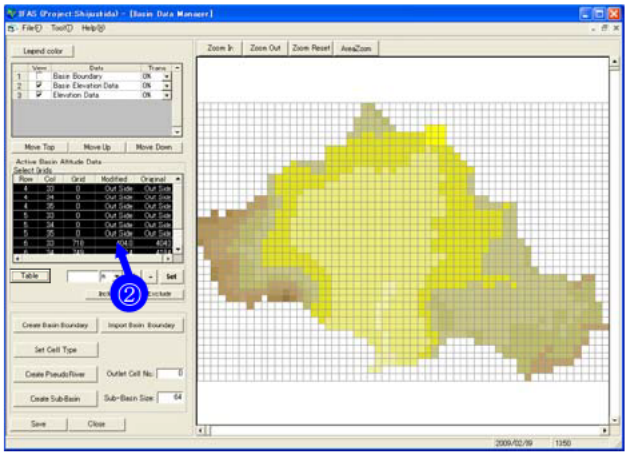
¥IFAS¥PROJCTS¥プロジェクト名¥BASIN¥ BASIN.ASC



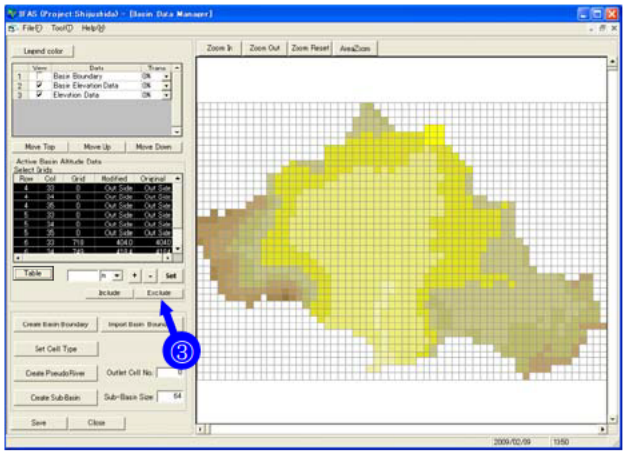
⑦Shape ファイルで流域境界を設定した場合、読み込んだ流域境界の線が表示される。標高データを基に作成した場合には表示されない。

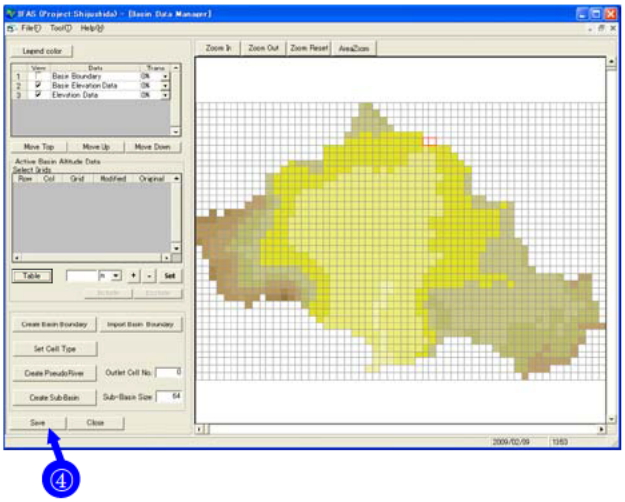
5.2.3 流域界の変更





①変更したいセルをクリック、またはセル範囲を選択する。
②選択したセルが表示される。





③「Excute」をクリックすることでセルを流域外に変更することができる。選択セルの中で赤い枠線のセルは、何らかの修正が加えられたセルであることを示し、ここでは流域内となっていたセルが流域外となったことを示す。
④Save ボタンをクリックすると流域外にセルが変更されデータが保存され、データが反映される。
逆に、流域外のセルを流域内に加える場合には、セルを選択し、「Include」をクリックすることで流域内となる。

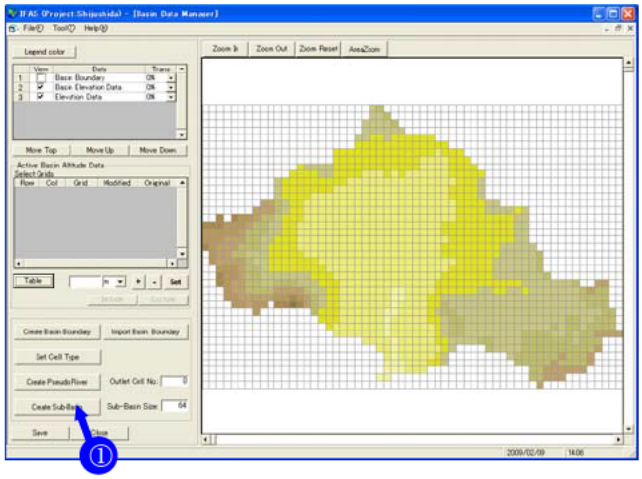
5.3 落水線作成

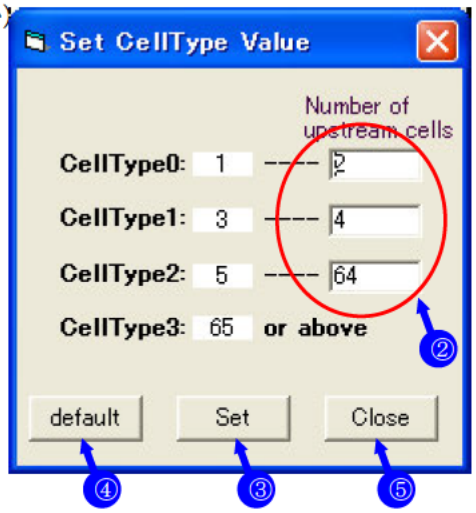
5.3.1 セルタイプ閾値の設定

セルタイプ（上流セル数）を判断する閾値の設定を行う。

デフォルト値は、CellType0 はセル数が 1～2、CellType 1 はセル数が 3～4、CellType 2 はセル数が 5 から 64、CellType 3 はセル数が 65 以上である。

ここでのセル数は、各セルの上流域セル数（対象セル含む）





①「Set Cell Type」ボタンをクリックする。

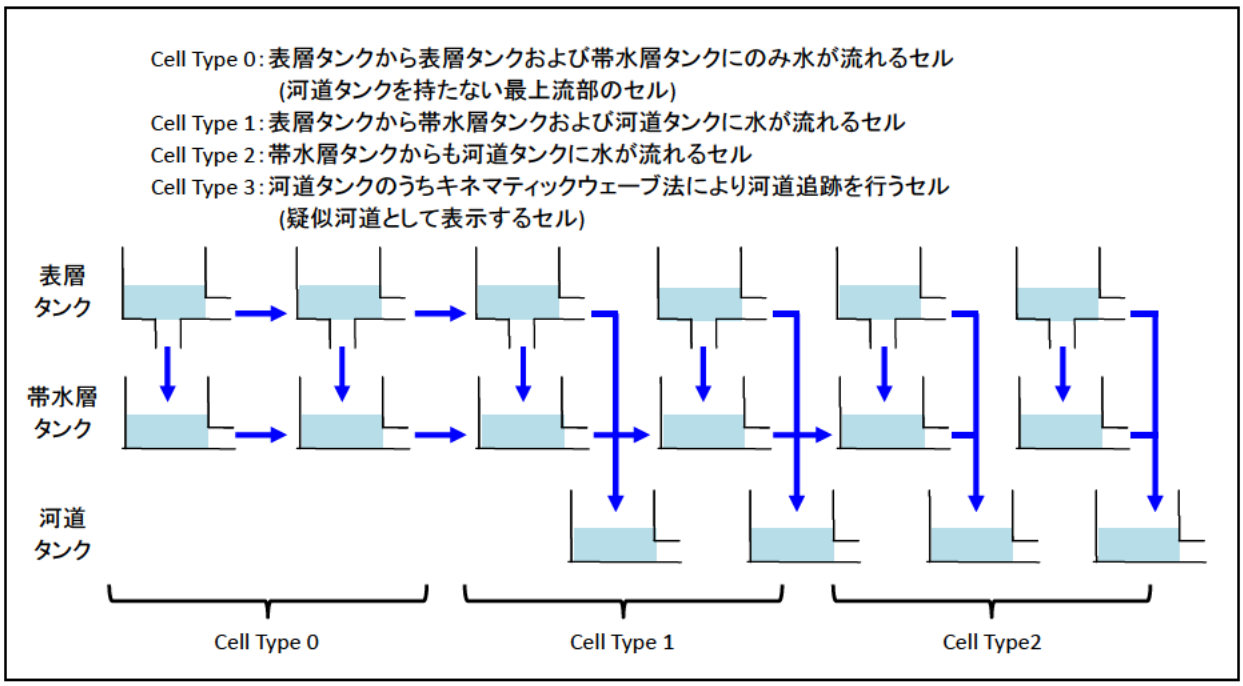
② 設定ダイアログが表示される。
上流域セル数を入力する。

③「Set」ボタンをクリックすると設定される。

④「Default」ボタンをクリックするとデフォルト値が設定される。

⑤「Close」ボタンをクリックするとダイアログが閉じる。

セルタイプの概要



5.3.2 落水線の作成

落水線図とは、雨水の流下方向を示したもので、ここでは、地下水の流れ、中間流表面流、河道の流れとも全て同じ方向と仮定する。流出計算を行うために、全てのセルに対し流下方向(落水線)を決定する必要があり、流末(流域外への水の出口)は 1 箇所のみとなる。

また流域となるセルの数により、比較的大きな河道(CellType3 に該当)のみを表示させたものを疑似河道とする。

なお、標高を用いて落水線の作成を行うと、当該点の標高が周囲の 8 地点より低い窪地が生じ、流れの方向が決まらない格子点が発生する。IFAS では、全てのセルに対して落水線の設定が行われるよう、窪地が解消するように標高の補正が行われるが、広大な平地がある場合には収束しない場合があるとともに、標高の修正により、河道の位置や標高が当初から大きく変更される場合もあるので、注意が必要である。

窪地処理の繰り返し最大ループ数は、1000000 となっており、それを超えると計算が収束しない。

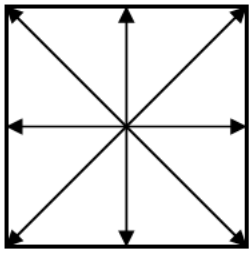
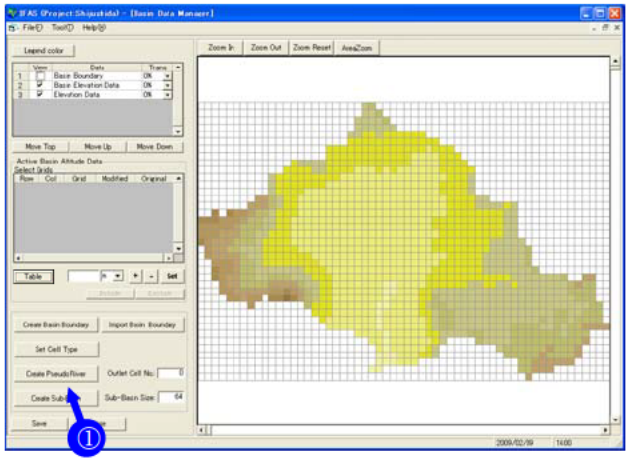
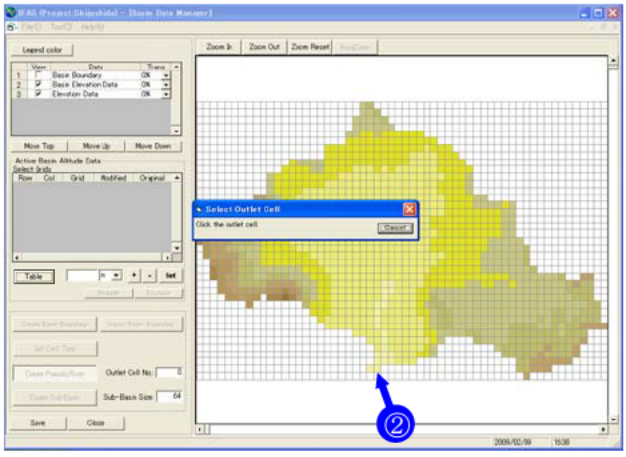
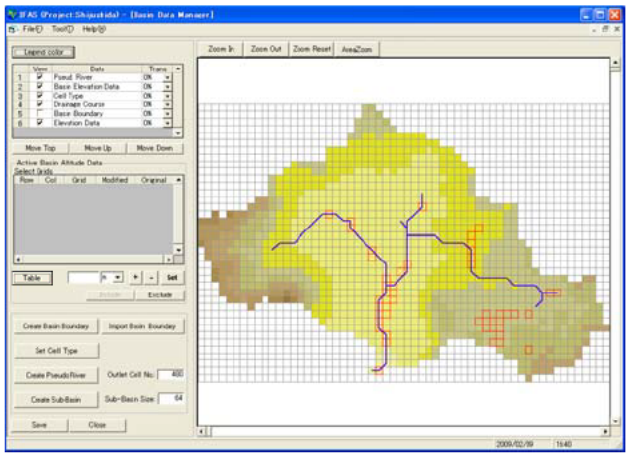


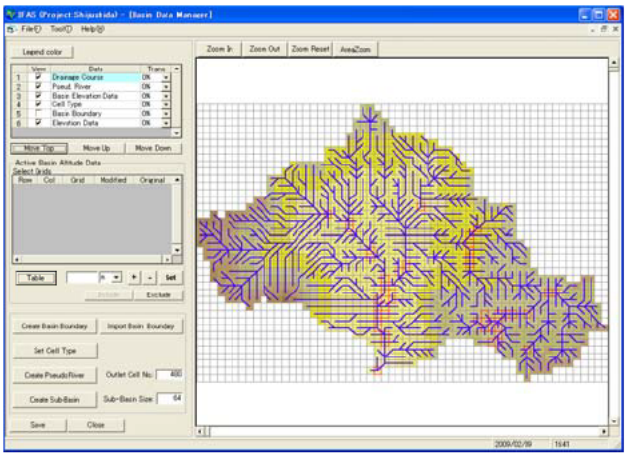
図-5.2　落水線の方向



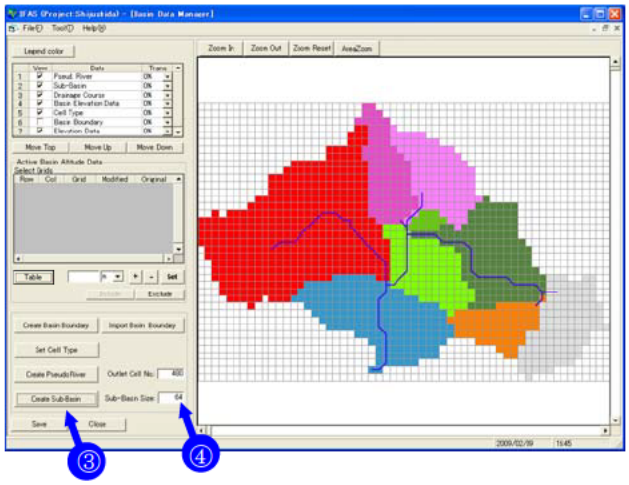


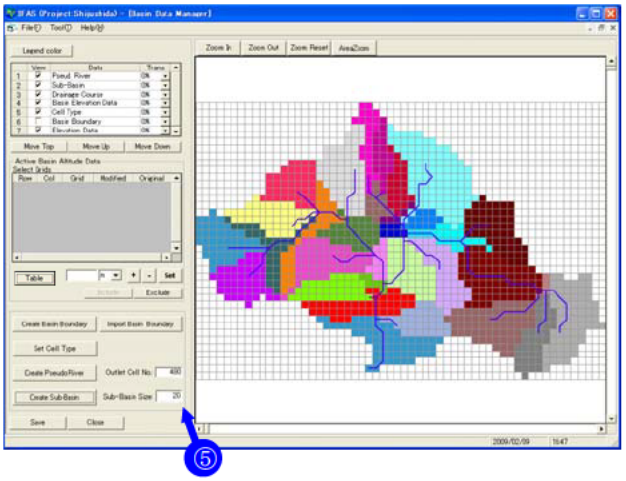
①「Create Pseudo River」ボタンを押して、落水網処理を行う。流末グリッド選択の画面が表示される。
②流末グリッドを平面図上で選択する。流末は流域内の一番外側セルの妥当な 1 箇所のみを選択する。





③「Create Sub Basin」ボタンをクリックすると、自動的に支川流域に区分して表示される。このとき擬似河道の閾値は、支川とみなすセルの数を示し、セル数の値(④)を変更することで支川流域の表示を変更することができ、閾値を 0 とすると各セルの落水網を表示する。

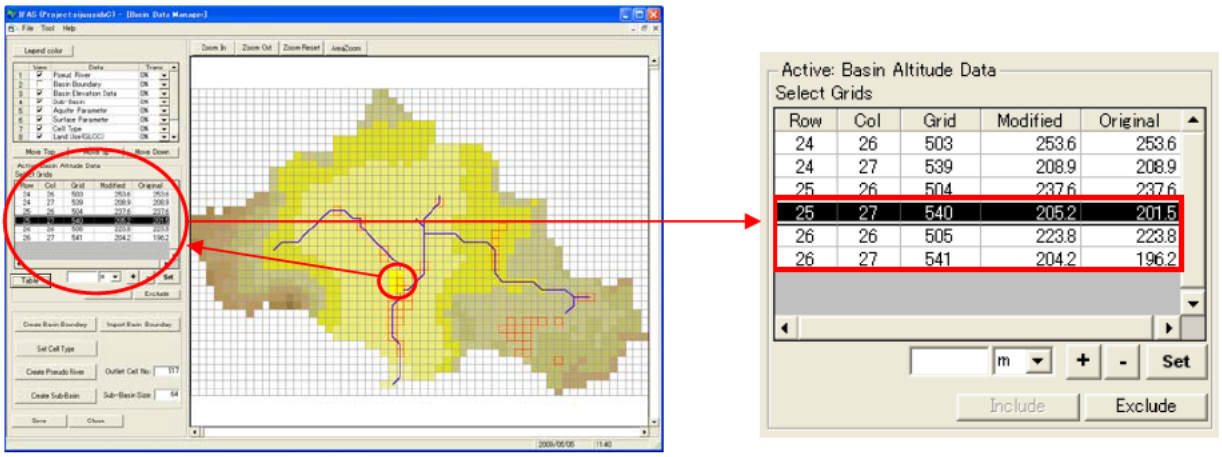




④閾値を 64 とした場合は上流の 64 セル以上の場所から水が集まってくる場所に落水線を形成し、それぞれの支流に集まってくるセルを支川流域として設定している。デフォルトでは前述の CellType3 と同じ 64 としている。

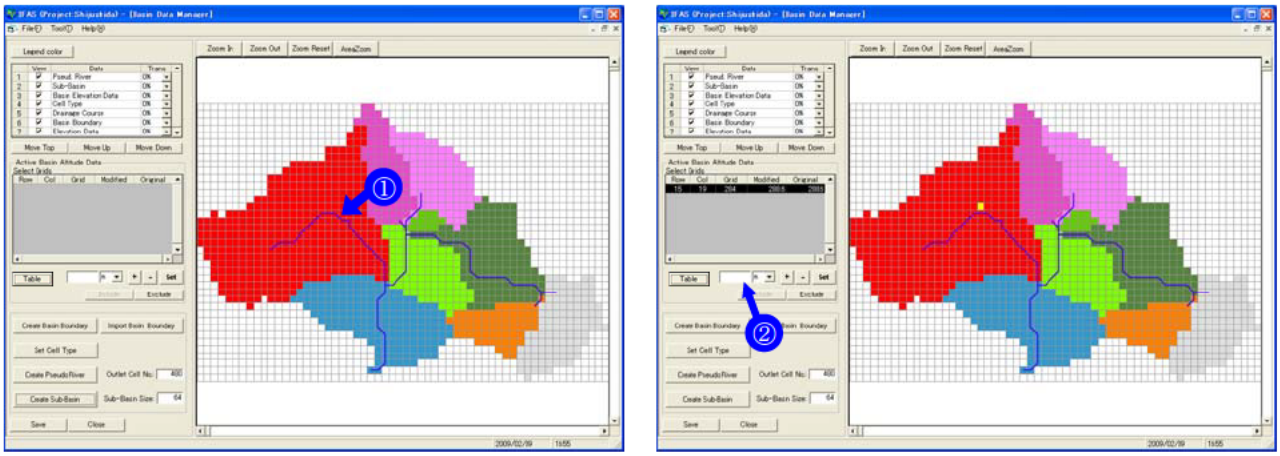
⑤閾値 20 とした例。

疑似河道が正しく作成されていることが確認できたら、Save し Close する。



⑦平面図上に表示される赤い枠のセルは、窪地処理を行った結果、標高値が変更されたセルを示す。変更された標高値は、セルを選択することでリストに表示され、変更前の標高値と合わせて確認することができる。

5.3.3 流域内標高の修正



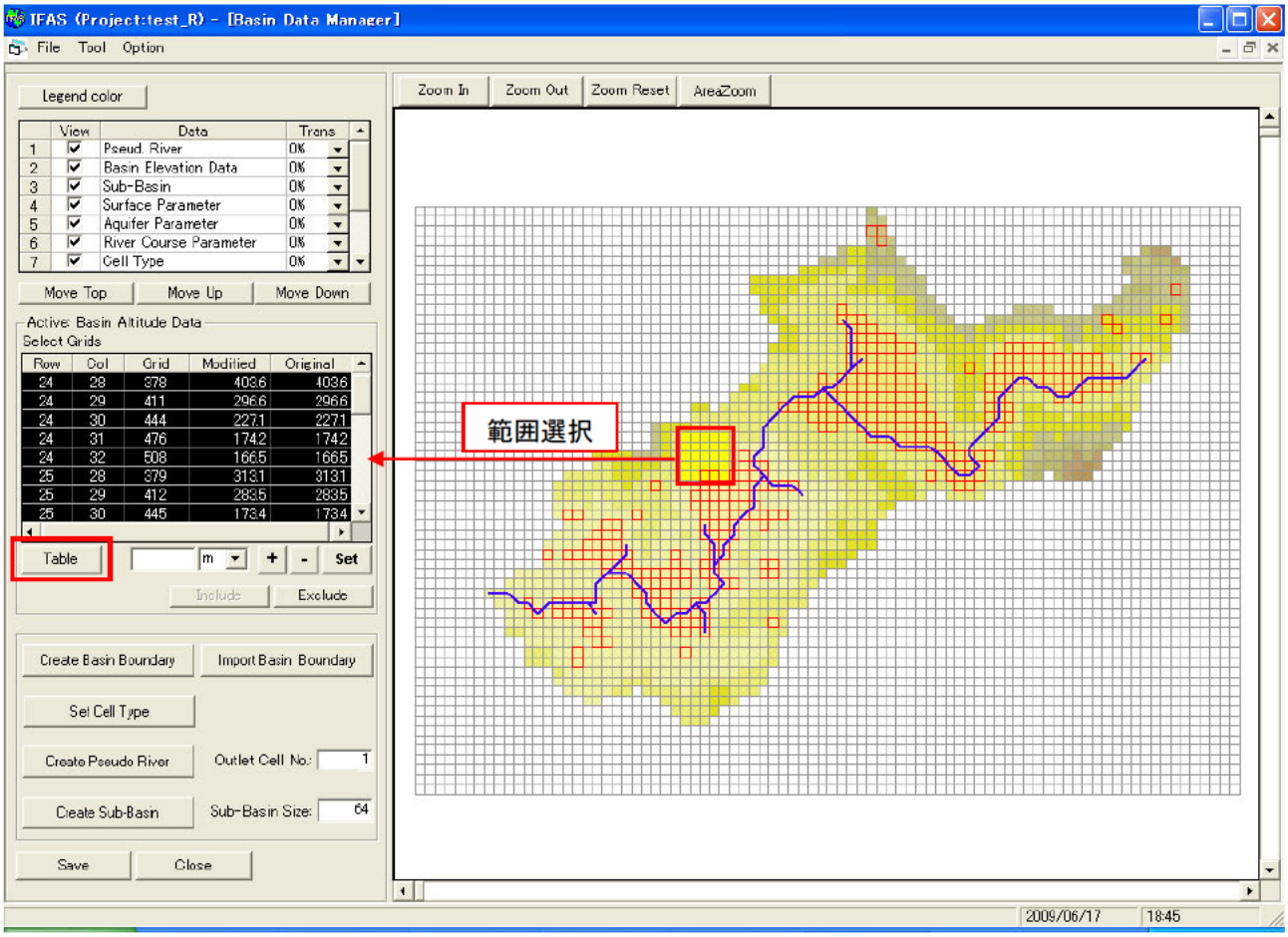
①標高を修正する場合には、変更したいセルをクリックまたは範囲選択する。

②変更したい数値を②に入力し、変更する単位をmもしくは%のどちらかを選択してから「Set」をクリックすると変更した標高が反映される。標高修正後は、全てのセルに対して落水線を設定するため、再度、河道網作成の処理（5.3 落水線の作成）からやり直す必要がある。

5. 3. 4 Table Edit 機能による標高の修正

流域内標高の修正時に、Table Edit 機能を使用した値の編集をすることができる。

下図のように修正する範囲のセルをマウスドラッグにより選択する。

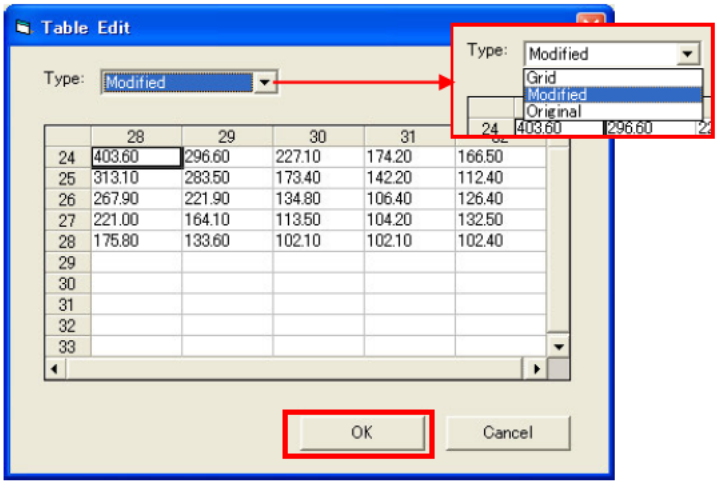


‘Table’ボタンをクリックすると下記のダイアログが表示される。

任意のセルの値を編集することができる。

‘OK’ボタンをクリックすると、編集した値が標高値に書き換えられる。

他に Type で‘Grid’、‘Original’が選択でき、閲覧することはできるが、編集することはできない。



6. 降雨データの取込み（Rainfall Data Manager）

6.1 概要

6.1.1 IFAS における降雨データ取込み

観測衛星からのグローバルな降雨量情報は、既にインターネット上で無料で入手可能となっている。

ここでは、IFAS における降雨データの内部形式、時間の概念、またそれぞれのデータの取り込み方、データ編集について述べる。

<table>
<tr><th rowspan="2">項目</th><th colspan="4">衛星降雨</th><th>予測降雨</th><th>観測降雨</th></tr>
<tr><th>3B42RT</th><th>GSMaP</th><th>Qmorph</th><th>Cmorph</th><th>GPV</th><th>地上降雨</th></tr>
<tr><td rowspan="3">降雨データの選択</td><td colspan="5">ダウンロードダイアログのコンボボックスから項目選択</td><td></td></tr>
<tr><td>V5
V6</td><td>MVK+
NRT</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td><td>－</td></tr>
<tr><td>時間雨量
(3 時間間隔)</td><td>時間雨量
日雨量</td><td>時間雨量</td><td>時間雨量</td><td>時間雨量</td><td>時間雨量
日雨量</td></tr>
<tr><td>期間の設定</td><td colspan="4">開始日時、終了日時の設定</td><td>最新データ</td><td>ユーザ準備</td></tr>
<tr><td rowspan="2">ダウンロード
格納先(IMPORT_DATA)</td><td colspan="5">登録されているサイトからダウンロード</td><td>ユーザ準備</td></tr>
<tr><td>3B42RT
(V5) / (V6)</td><td>GSMaP_MVK+
GSMaP_NRT</td><td>Qmorph</td><td>Cmorph</td><td>GPV</td><td>CSV(rainfall)</td></tr>
<tr><td rowspan="6">インポート
(詳細については後述)</td><td colspan="6">インポートダイアログのコンボボックスから選択</td></tr>
<tr><td>V5
V6</td><td>MVK+
NRT</td><td>－</td><td>+Qmorph との結合有り</td><td>－</td><td>－</td></tr>
<tr><td>時間雨量</td><td>時間雨量
日雨量</td><td>時間雨量</td><td>時間雨量</td><td>時間雨量</td><td>時間雨量
日雨量</td></tr>
<tr><td colspan="5">ファイルの解凍
解凍先：IMPORT_DATA¥WORK</td><td>－</td></tr>
<tr><td colspan="5">インポート方法
・最近隣法</td><td>インポート方法
・ 距離重み付け
・ ティーセン分割
・ クリギング法</td></tr>
<tr><td colspan="6">インポート処理（対象範囲の切り出し）
（3B42RT および日雨量データについては、1 時間降雨データの作成）
中間ファイル出力先：PROJECTS¥プロジェクト名フォルダ¥Work¥RAIN</td></tr>
<tr><td rowspan="3">編集処理</td><td colspan="6">降雨データファイル作成（時間間隔データの作成）
降雨データファイル出力先：PROJECTS¥プロジェクト名フォルダ RAIN¥降雨データ名</td></tr>
<tr><td colspan="6">【補正機能】GSMaP の時間雨量のインポート時では、雨域の移動を考慮した補正機能有り
地上降雨を考慮するには、予め、地上降雨のインポートが必要。</td></tr>
<tr><td colspan="6">手動編集機能</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="6">欠測値の処理
欠測値の検索、置換、補填など</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="6">異常値の処理
異常値の検索、置換、自動編集など</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="6">降雨データの削除</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="6">降雨データのコピー</td></tr>
</table>

図-6.1　降雨データ取込みフロー

6.1.2 IFAS における降雨データインポート時のフォルダ設定

C ドライブに IFAS をインストールした場合の、インポート時における元データ格納先のデフォルトで設定されているフォルダは以下の通りである。

3B42RT（V5）	: C:¥IFAS¥IMPORT_DATA¥3B42RT(V5)
3B42RT（V6）	: C:¥IFAS¥IMPORT_DATA¥3B42RT(V6)
GSMaP_NRT(hourly)	: C:¥IFAS¥IMPORT_DATA¥GSMaP_NRT¥hourly
GSMaP_NRT(daily0-23)	: C:¥IFAS¥IMPORT_DATA¥GSMaP_NRT¥daily(0-23)
GSMaP_NRT(daily12-11)	: C:¥IFAS¥IMPORT_DATA¥GSMaP_NRT¥daily(12-11)
GSMaP_MVK+(hourly)	: C:¥IFAS¥IMPORT_DATA¥GSMaP_MVK+¥hourly
GSMaP_MVK+(daily)	: C:¥IFAS¥IMPORT_DATA¥GSMaP_MVK+¥daily
Qmorph	: C:¥IFAS¥IMPORT_DATA¥Qmorph
Cmorph	: C:¥IFAS¥IMPORT_DATA¥Cmorph
CSV(Ground-based Rainfall)	: C:¥IFAS¥IMPORT_DATA¥CSV(rainfall)

注）ユーザが別のドライブ、フォルダに元データを格納している場合は、6.3 章に後述する各降雨データのフォルダ構成と同じサブフォルダに格納することが必須である。フォルダ構成が異なるとインポートが出来ないので注意が必要である。また、取り込み方法を変更したため、以前バージョンでダウンロードを行ったデータファイルは格納方法等が異なるため使用できない。

インポートの際、システムは、設定期間から自動でサブフォルダ（yyyy：年、mm：月、dd：日）を付加して処理を行う。

6.2 IFAS における降雨データの扱い方

6.2.1 IFAS の降雨データの内部形式

(1) ファイル形式

IFAS における降雨データは、ESRI ASCII Grid(エスリ・アスキー・グリッド)と呼ばれるファイル形式で扱われる。

ESRI ASCII Grid 形式は、前半にファイルのデータ構成を表すヘッダ部と、後半に実際のデータ部をもったテキストファイルであり、ASC の拡張子をもって表現される。

ESRI ASCII Grid のフォーマットは、以下のとおり格子状に並んだデータを扱うフォーマットであり、セルを基準としたメッシュでデータを扱う IFAS に適している。

IFAS 内部では、降雨データの観測日時をファイル名としている。

フォーマットと実例について以下に示す。

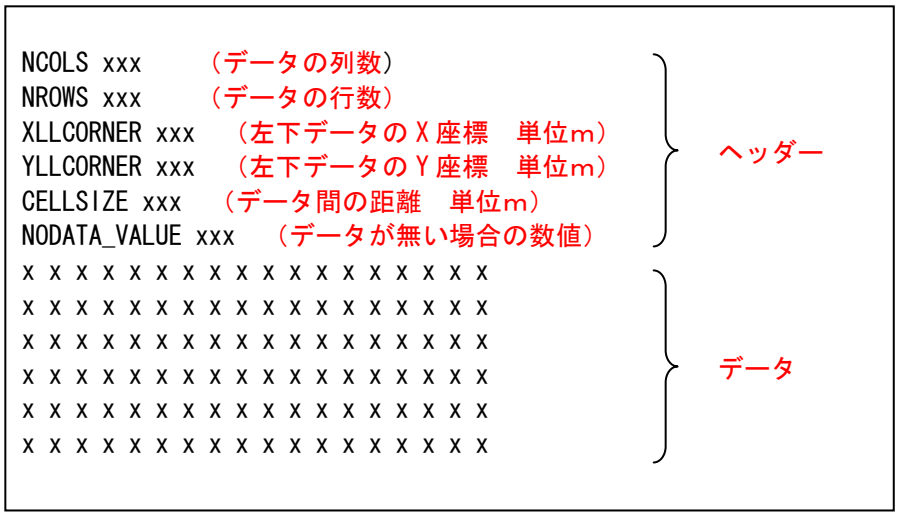


図-6.2 ESRI ASCII Grid のフォーマット

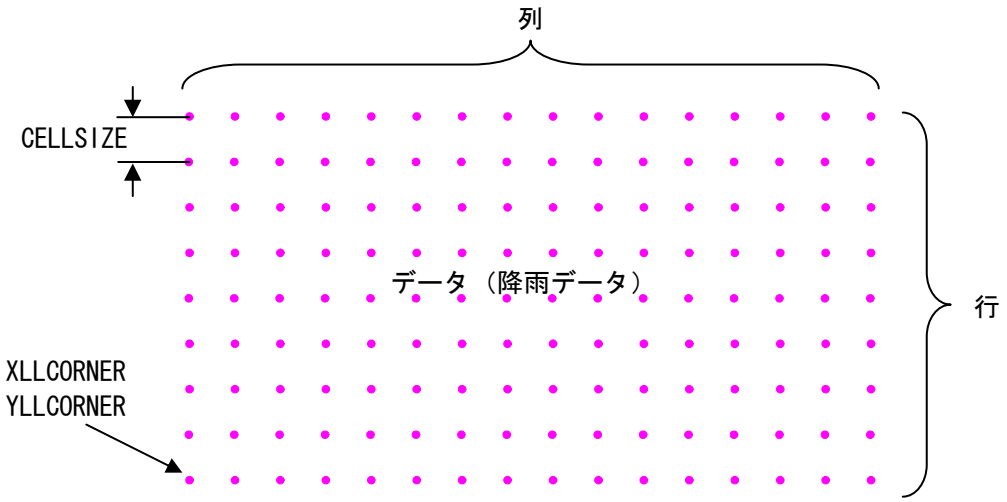


図-6.3 降雨データのモデル

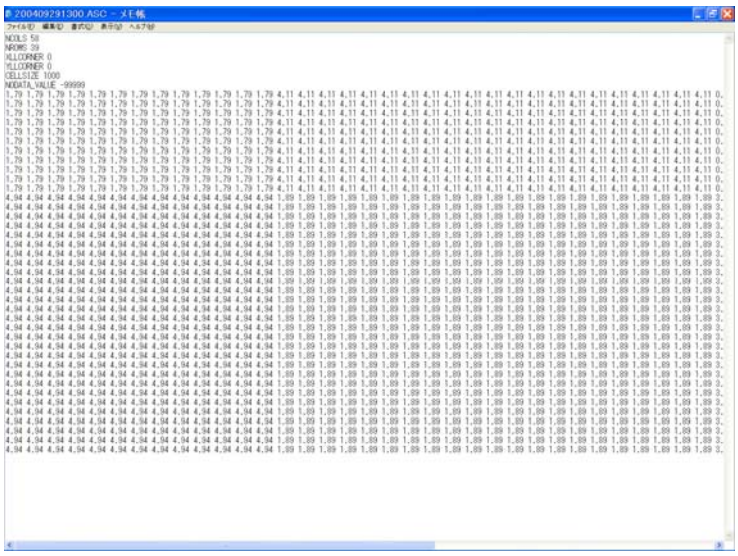


図-6.4　降雨データファイル(200409291300.ASC)

(2) 降雨データの格納フォルダとパス

IFAS では、各プロジェクト内にフォルダを分けて降雨データを格納している。格納フォルダと IFAS 内部でのパスを以下に示す。

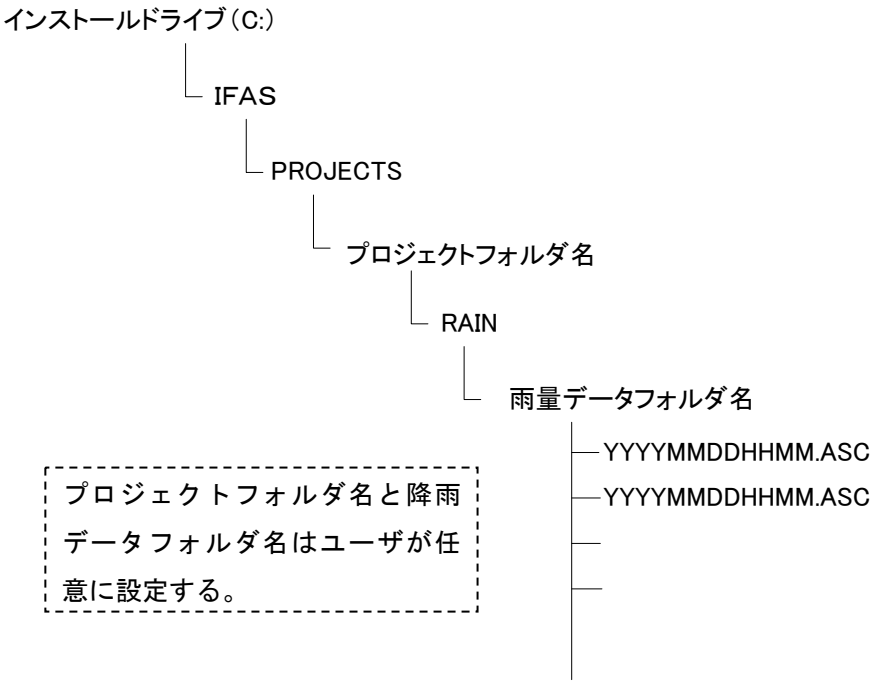


図-6.5　降雨データの格納フォルダとパス

6.2.2 IFAS における期間の概念

IFAS には、以下に示す２つの期間がある。

(1) 対象期間

プロジェクトの全期間を定義し、降雨データ取得を行う期間はこの範囲内で設定する。

(2) データ取得期間

観測降雨データからデータを取込む期間。

6.2.3 IFAS で扱える観測降雨データ

(1) 扱える観測降雨データの種類

IFAS では、以下の 6 つの観測降雨データを扱うことができる。

・3B42RT(衛星雨量)
・ GSMaP(衛星雨量)
・Qmorph(衛星雨量)
・Cmorph(衛星雨量)
・GPV(予測雨量)
・IFAS で定義された地点降雨データファイル(CSV ファイル)

(2) IFAS で扱うための条件

IFAS で観測降雨データを扱うためには以下に示す条件に配慮する必要がある。

①ESRI ASCII Grid 形式のファイルであること

IFAS では前述のとおり降雨データを ESRI ASCII Grid 形式のファイル(以下、ASC ファイルという)として扱うため、IFAS で扱う観測降雨データはもともと ASC ファイルであるか、または ASC ファイルに変換が可能である必要がある。

IFAS では、IFAS の取込み機能(データ変換機能)によって、前述の 6 種類の観測降雨データを ASC ファイルに変換して扱っている。

各観測降雨データの特徴および取込み方については、後述する。

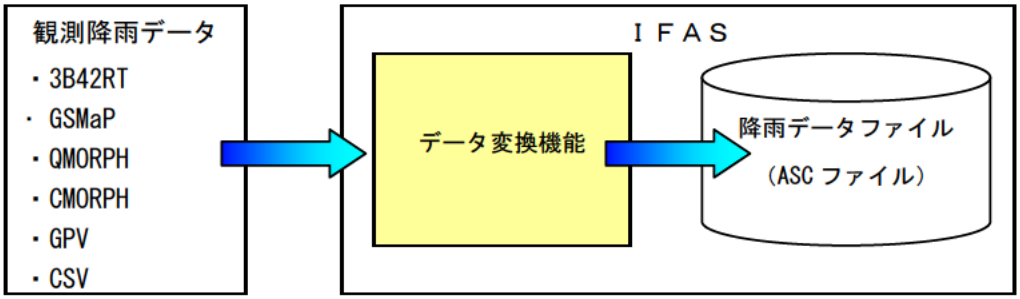


図-6.6　降雨データファイルの生成

②観測降雨データファイルは時系列的に連続したデータであること

IFAS では、プロジェクト作成時に「時間間隔」として洪水計算の時間間隔を入力することになっており、この「時間間隔」の数値に準じて計算、グラフ表示を行っている。そのため、「時間間隔」の数値に整合した降雨データファイルが生成できないと流出計算ができない。

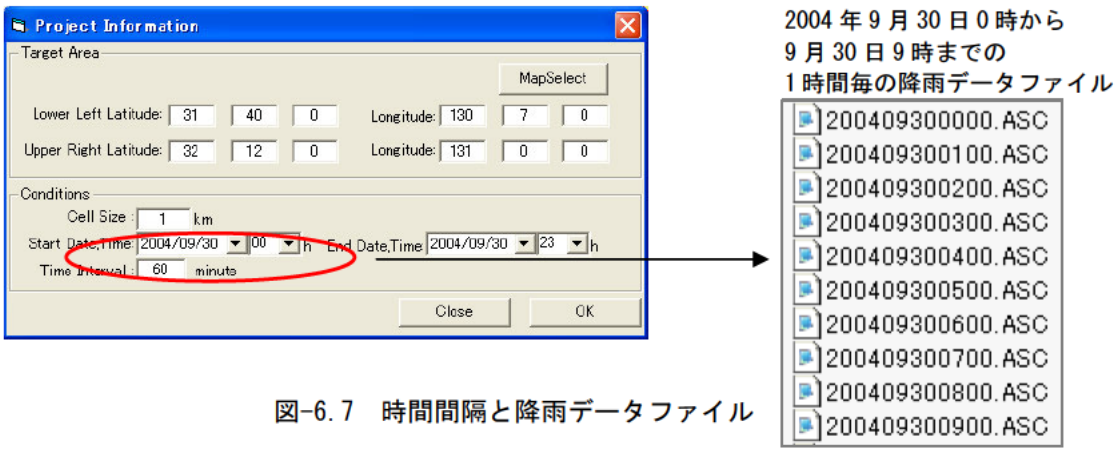
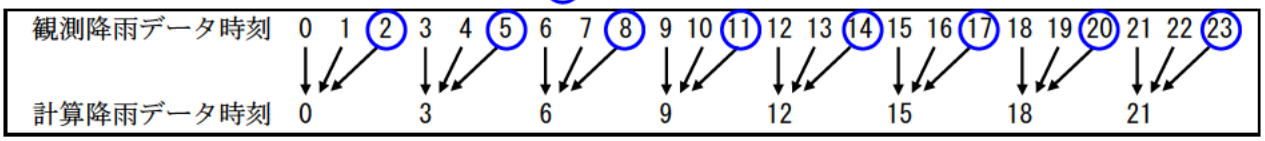


図-6.7　時間間隔と降雨データファイル

例えば、前図のように降雨データファイルが 1 時間毎のデータであるのに対して、「TimeInterval」を 1 時間とした場合には取り込んだデータファイルで流出計算が行われるが、180 分とした場合は降雨データを足し合わせて、3 時間累積値のファイルを作成する。

この時、設定期間の時間数は、3 の倍数でなくてはならない。開始時刻が 0 時の場合は、終了時刻は、2 時、5 時、8 時、11 時、14 時、17 時、20 時、23 時のいずれかでなくてはならない。前述以外の時刻を設定すると、アラートが発生する。「TimeInterval」の数値を変更するか、「TimeInterval」にあった開始日時、終了日時を設定しなければならない。下記にイメージを示す。

降雨データ 3 時間累積雨量作成イメージ（◯ 印の時刻が、終了時刻設定可能な時刻



また、ASC ファイルは時系列的に連続であることが必要なため、ファイルが部分的に途切れるような場合は扱うことができない。ASC ファイルが途切れる場合は、観測降雨データの連続性に依存するため、詳細は後述する。



←3B42RT. 2004093009 がないため、降雨量を 0 としてファイルを作成するとともに欠測しているファイル数を表示する。

図-6.8　観測降雨データの欠測

③流出計算に必要な期間の観測降雨データが存在すること

IFAS では、プロジェクト作成時に「対象期間」としてプロジェクト全体の期間を入力しており、その範囲を超えての降雨データ取得期間の指定はできない。

従って、事前に準備する観測降雨データは対象期間内のものであり、かつ必要な降雨データ取得期間の範囲を包括している必要がある。

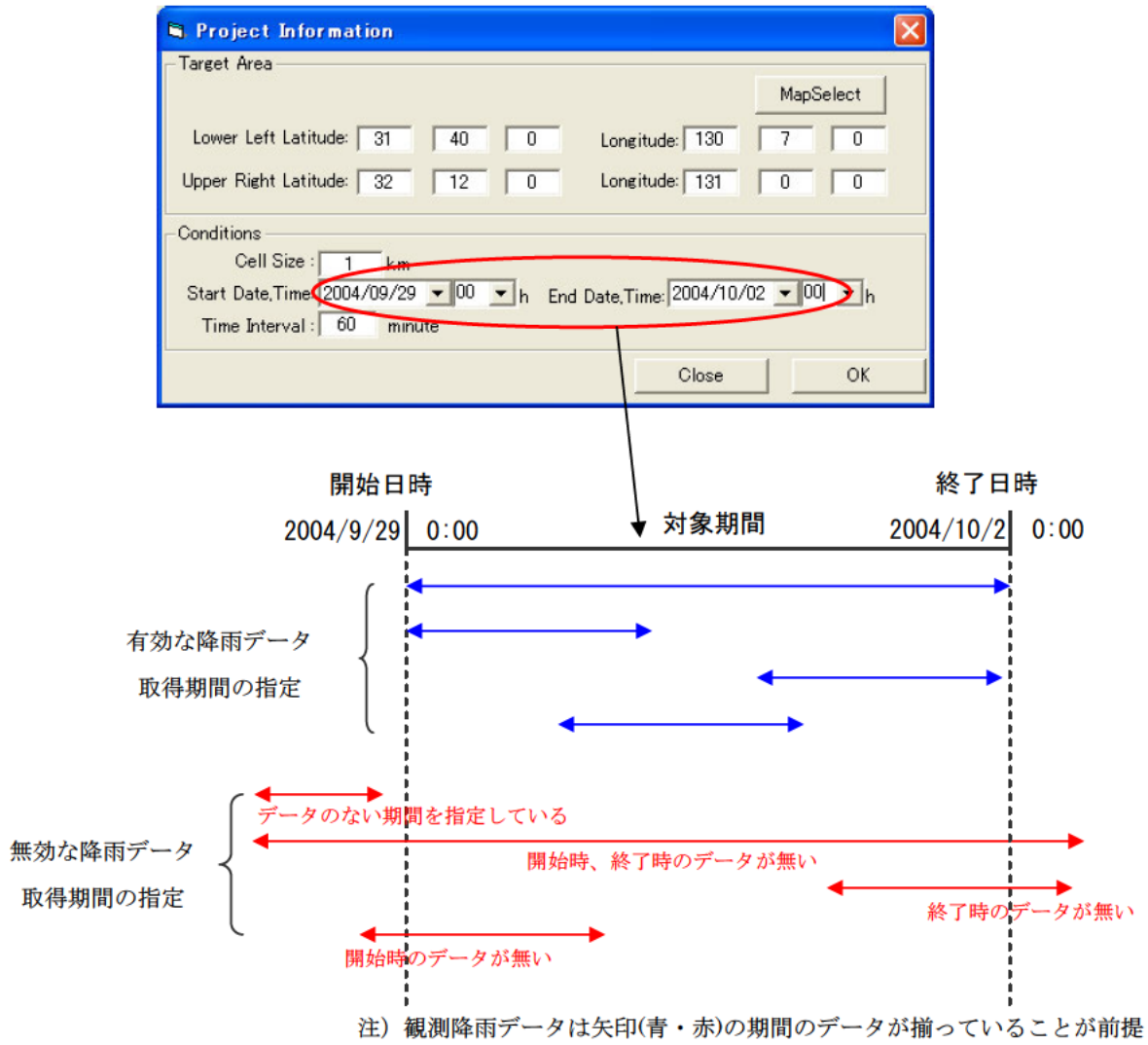


図-6.9　対象期間による降雨データの制限

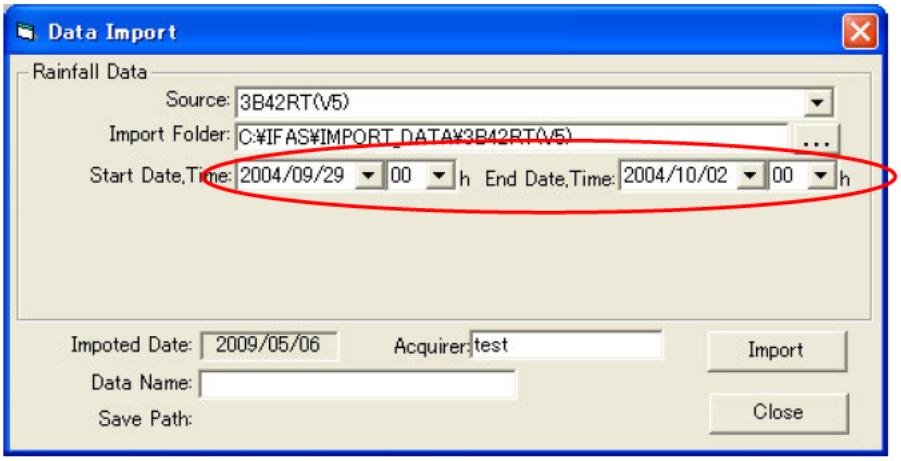


図-6.10　降雨データのデータ取得期間入力フォーム

6.2.4 雨量“０”の降雨データファイルの内挿

IFAS では、プロジェクト情報管理より入力された対象期間と降雨データ取得期間を比較して、期間に差がある場合は、その差分の期間についてプロジェクト情報管理画面から入力された時間間隔毎に雨量を 0mm とした降雨データファイルを差分のファイル数分だけ自動作成する。

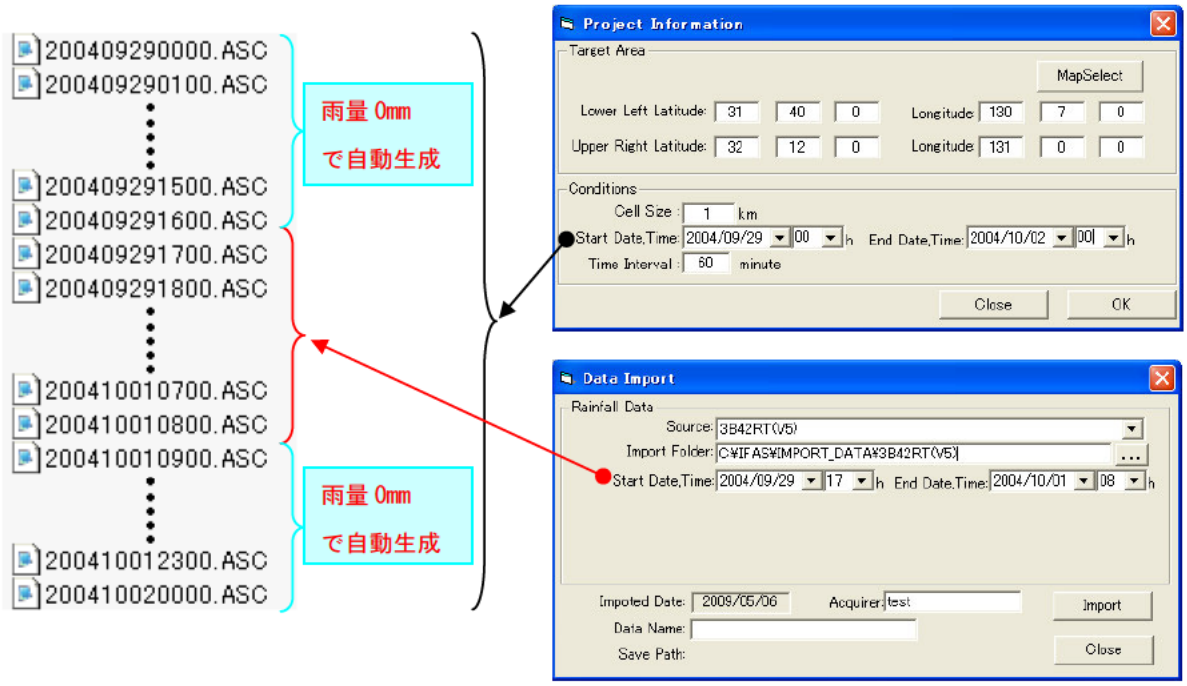


図-6.11　雨量０のデータファイルの内挿

6.2.5　計算時間間隔に応じた降雨データの作成

IFAS では、降雨データの取り込みにおいて、1 時間降雨量のデータ作成を行う。GSMaP、Qmorph、Cmorph、予測降雨は、時間解像度が 1 時間以下であるので、そのままの値を使用する。3B42RT は、3 時間間隔の時間雨量であるため、前後 1 時間に複製を作成して、一時的に 1 時間雨量を作成する。

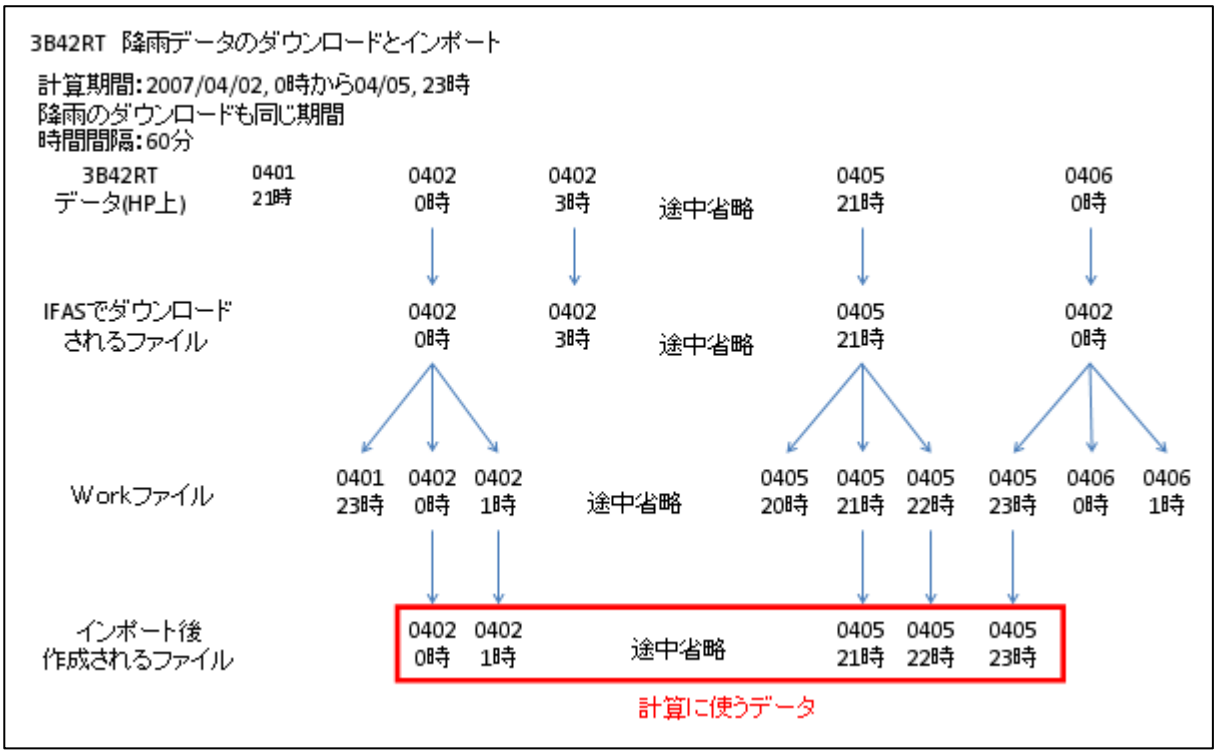
計算時間間隔が 1 時間以外のときは、開始時間から、設定した時間間隔分の加算値を設定時間間隔の雨量とする処理を行っている。

例えば、計算時間間隔が 3 時間で開始時刻が 0 時の場合、0 時に与えられる雨量は、上記で作成した 0 時、1 時、2 時の時間雨量の加算値を 3 時間雨量として与えられることとなる。

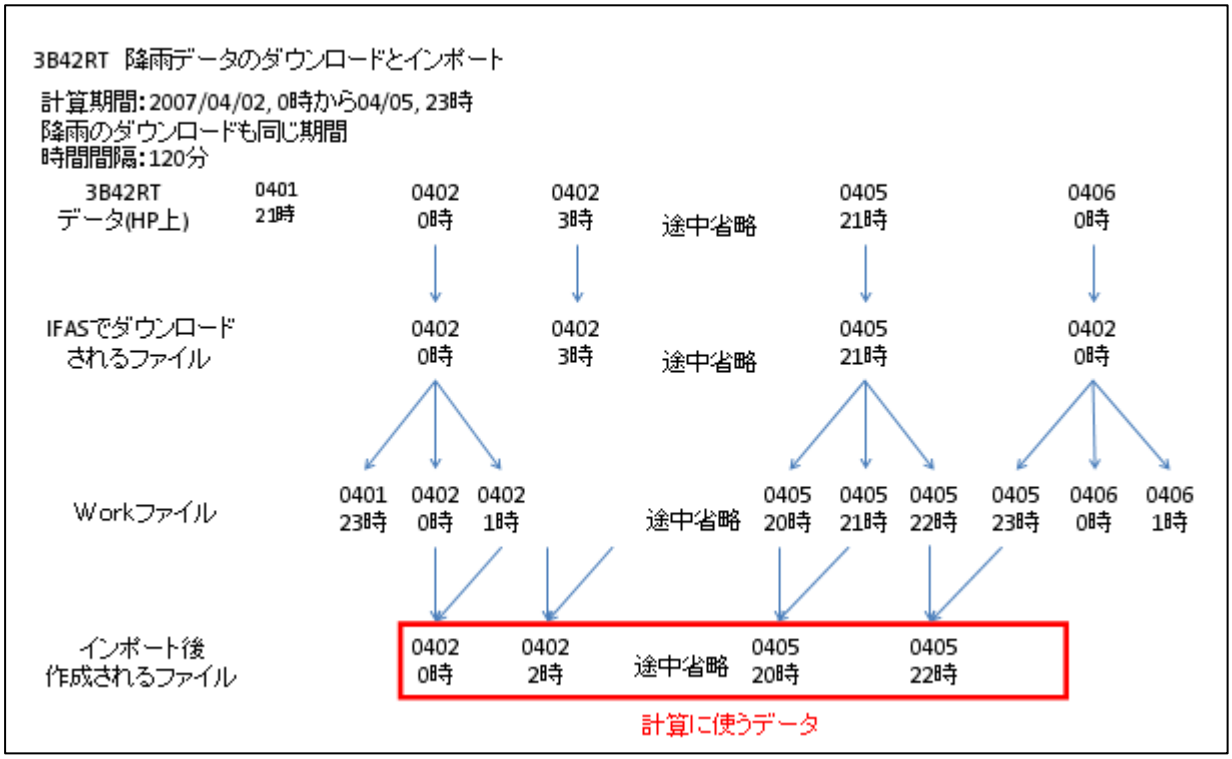
また、GSMaP や地上雨量において、日雨量を取り込んだ場合は、日雨量から設定した計算時間間隔雨量を案分して計算時間間隔の雨量を作成する。

例えば、計算時間間隔が 6 時間の場合は、時間間隔雨量は、日雨量／２４×６の値となる。

60 分データの作成例



120 分データの作成例



6.3 降雨データの取り込み方法

6.3.1 3B42RT(衛星降雨データ)

(1) 特徴

3B42RT は、米国 NASA が提供する降雨プロダクトのひとつであり、現在最新データは V6 として提供されている。IFAS では、その最新のデータが格納されているバージョンの V6 と一つ前のバージョンの V5 を取り扱うことができる。そのスペックを以下に示す。

使用衛星データ：TMI(TRMM マイクロ波観測装置)
SSMI(マイクロ波放射計)
IR(赤外線)
データ配信間隔：３時間
配信時間　　：準リアルタイム(10 時間遅れ)
メッシュサイズ：0.25°≒25km, A≒600km²
観測範囲　　：北緯 50 度～南緯 50 度
データ配信 URL(V6)：　ftp://trmmopen.gsfc.nasa.gov/pub/merged/mergeIRMicro/
(V5)：　ftp://trmmopen.gsfc.nasa.gov/pub/merged/mergeIRMicro/V5/

(2) データフォーマット

3B42RT は、座標系 WGS の 0.25 度間隔グリッドの降雨データである。データ構造は、“precipitation”、“precipitation_error”、“source” の三つのパートからなっている。インポートプログラムは、“precipitation”パートのみをとり出している。時間間隔３時間ごとのデータがあり、インポートプログラムは指定された時間帯のデータを取得することができる。

ファイル名は、V5　：“3B42RT.観測日時.bin”(例：3B42RT.2002070903.bin)
V6　：“3B42RT.観測日時 6A.bin”(例：3B42RT.2002070903.6A.bin)（～2009/2/16 03）
“3B42RT.観測日時 6.bin”(例：3B42RT.2002070903.6.bin)（2009/2/16 06～）
で表され、ファイルのファーマットは以下に示すとおりである。

- ヘッダ部　2,880byte
- Precipitation　2byte×1,440（経度方向）×480（緯度方向）
- precipitation_error　2byte×1,440（経度方向）×480（緯度方向）
- source　1byte×1,440（経度方向）×480（緯度方向）

(3) 取り込み方法

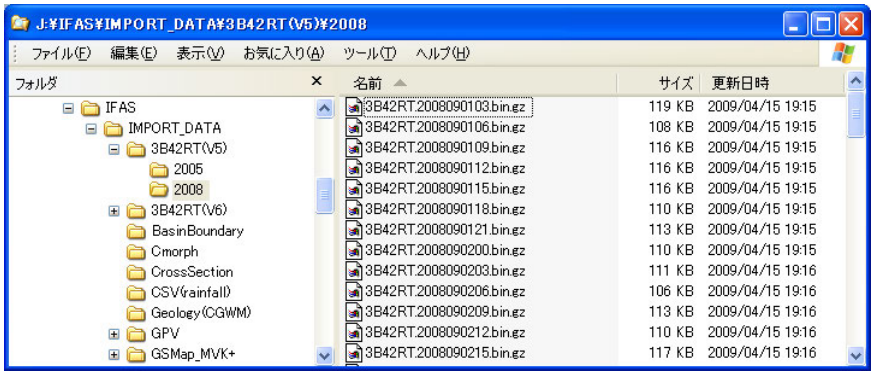
3B42RT は IFAS の取り込み機能を使用して、システム内に取り込むことができる。

1)ダウンロード

IFAS に 3B42RT の降雨データを取り込む場合は、Rainfall Data Manager のダウンロード機能を使用することにより、自動ダウンロードすることができる。ただし、インターネットへの接続が必要である。もしくは、事前にシステムが起動するパソコン内に元となる 3B42RT の観測降雨データを保存する必要がある。

通常は、以下に示すフォルダ内に保存する。

3B42RT (V5)



3B42RT (V6)

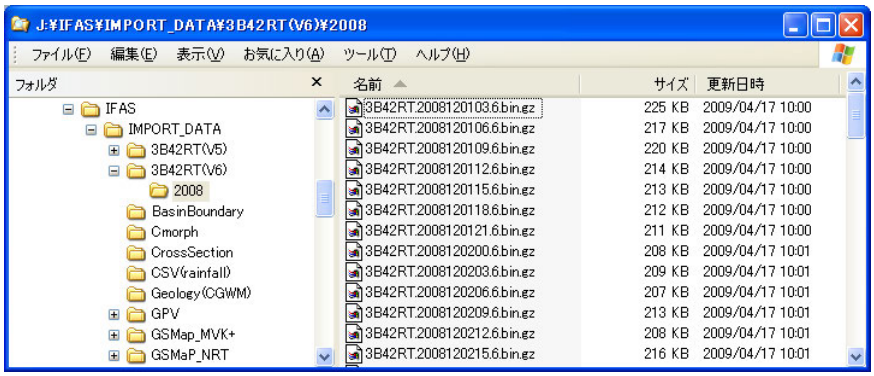
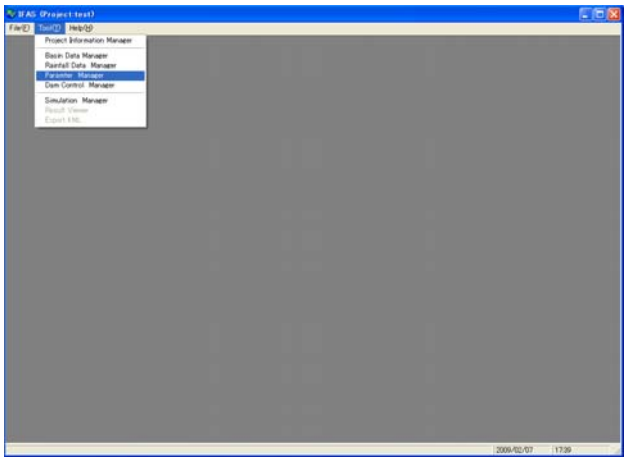
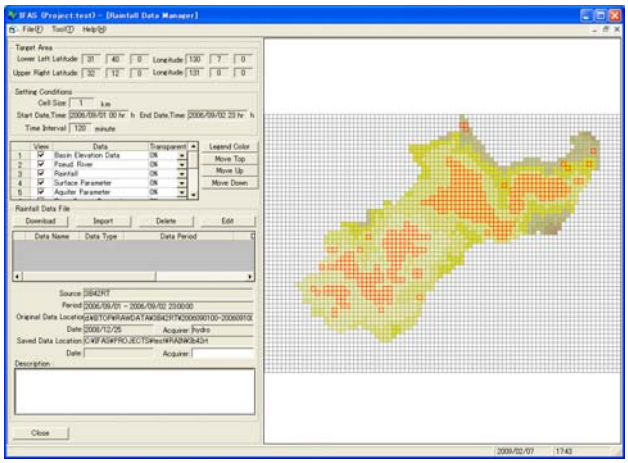


図-6.12　3B42RT の観測降雨データ

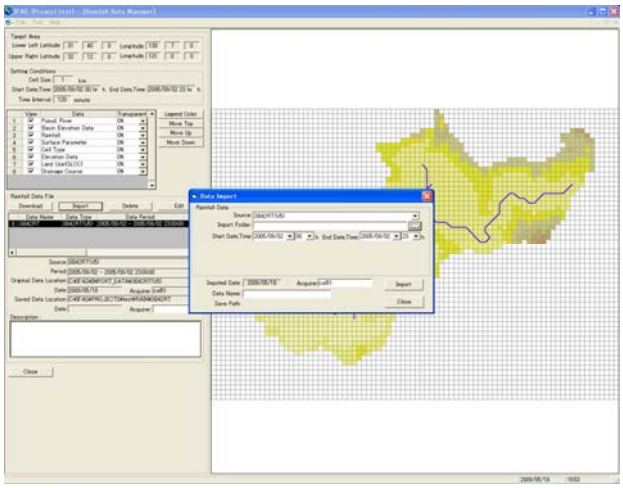
2) インポート

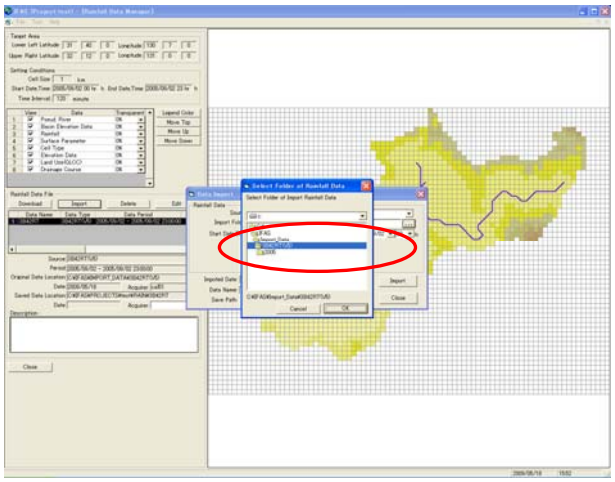
①ツールメニューから「Rainfall Data Manager」メニューを選択する。





②降雨データ作成画面から「Import」ボタンをクリックする。

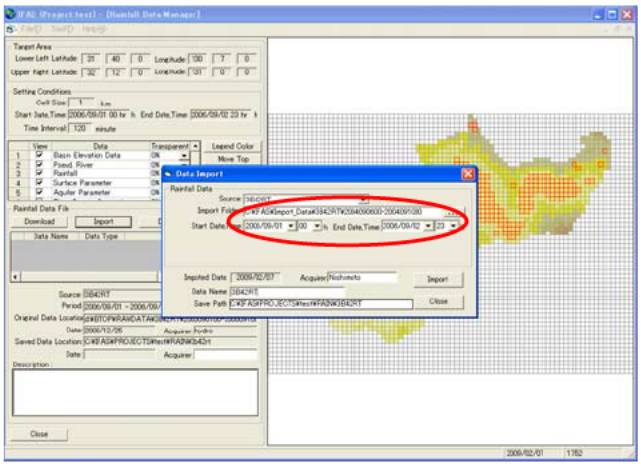




③「Source」のプルダウンメニューから「3B42RT(V5)」/「3B42RT(V6)」をクリックする。

④「Import Folder」の「･･･」ボタンをクリックし、事前準備で保存した観測降雨データフォルダ(¥IMPORT_DATA 下の 3B42RT(V5)/3B42RT(V6))を選択して「OK」ボタンをクリックする。

フォルダ名が“3B42RT(V5)”もしくは“3B42RT(V6)”の場合は、自動的にこのフォルダがフォーカスされる。フォルダ名がそれら以外の場合は、“Import_Data”のフォルダがフォーカスされるため、ユーザが任意に選択する。



⑤「Start Date,Time および End Date,Time」欄に降雨データの取得期間を入力する。取得期間はプロジェクトの対象期間内で 1 時間単位で入力し、取り込み先となる観測降雨データファイルが所定のフォルダに存在している必要がある。

【3B42RT の時間内挿】

3B42RT の観測降雨データは 3 時間ごと(0 時，3 時，6 時，9 時，12 時，15 時，18 時，21 時)のデータ(.bin)として提供される。

IFAS では 3B42RT のデータのみ自動で時間内挿入を行って 1 時間ごとの降雨データとして降雨データファイル(.asc)を作成している。

以下に、3B42RT の時間内挿のロジックを示す。

3B42RT の時間内挿は、観測降雨データがない時間の降雨データは、直前の降雨データファイルを複写することでその時間の降雨データファイルとしている。従って、通常は同じ雨量の降雨データファイルが 3 時間連続して現れることになる。

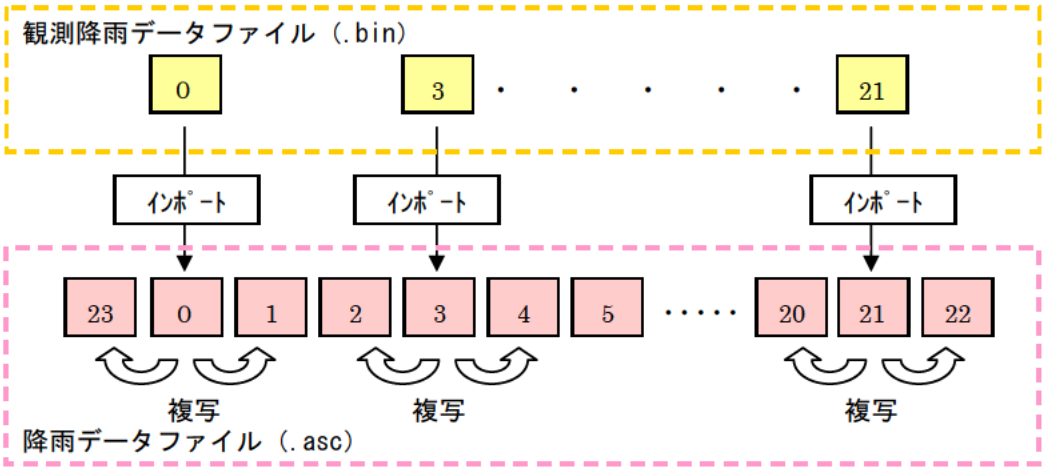


図-6.13　3B42RT の時間内挿

3B42RT の「データ取得期間」の設定は 1 時間単位で行うが、「データ取得期間」の設定時間が観測降雨データファイルのない場合(1 時と 2 時など)でも、自動的に補完し設定した期間の降雨データファイルを生成する。

下図のとおり、「データ取得期間」を 1 時から 22 時と観測降雨データファイルのない時間に設定した場合でも、前半の 1 時と 2 時、後半の 22 時の降雨データファイルを自動的に生成する。(直前の 0 時の観測データファイルは自動でダウンロードされる。)

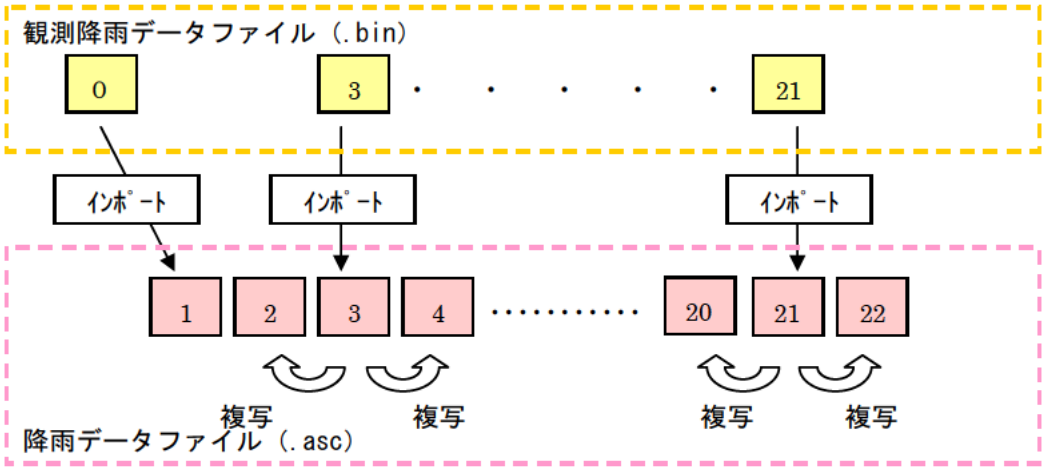
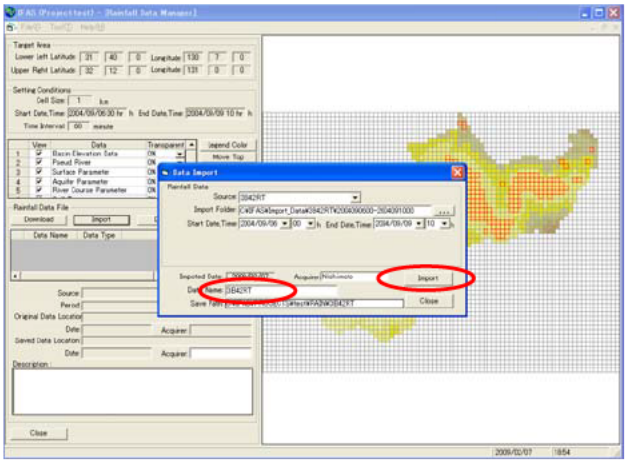
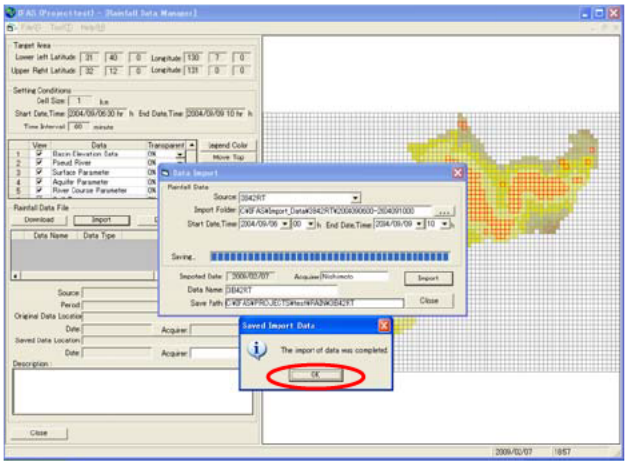


図-6.14　3B42RT の時間内挿（設定時間の観測降雨データファイルがない場合）

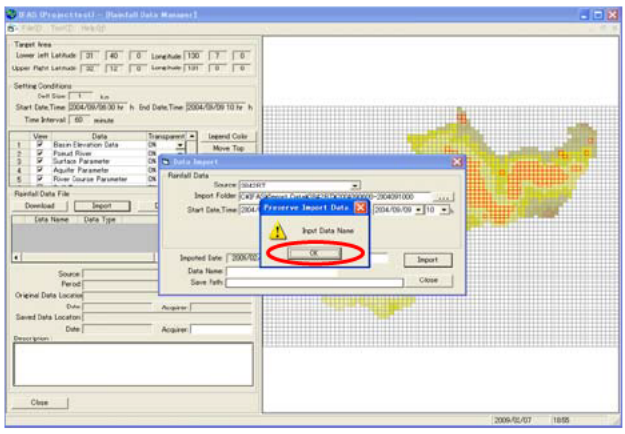


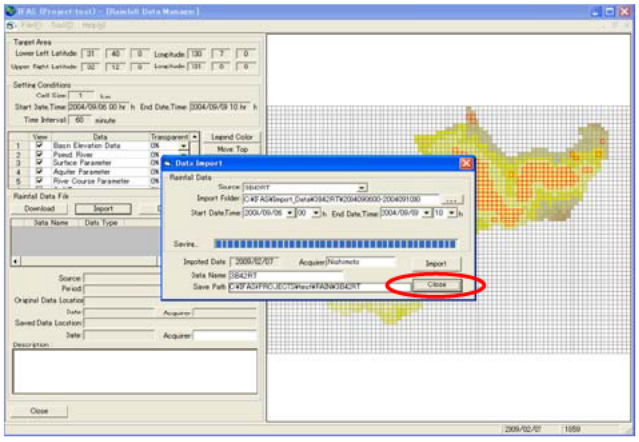


⑥"DataName"を入力して「Import」ボタンをクリックする。

⑦「OK」ボタンをクリックする。

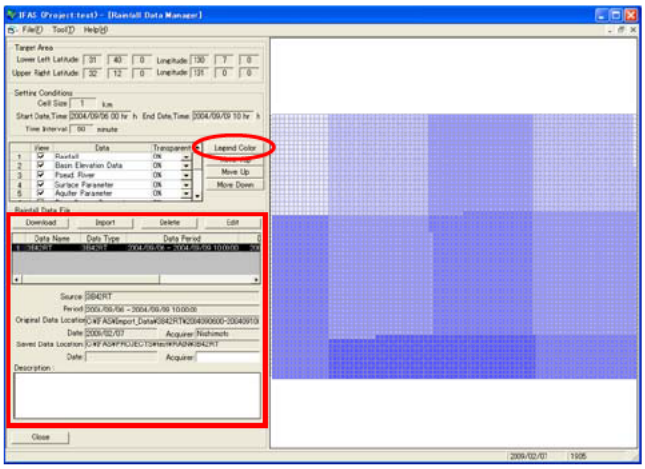
"DataName"が空白の時、メッセージが表示されインポートができない。フォルダ名は、降雨データファイルの内容を表すものが望ましい。「Import Date」は自動的に入力されるが、「Acquirer」はデフォルトではプロジェクト設定時の任意に変更ができる。

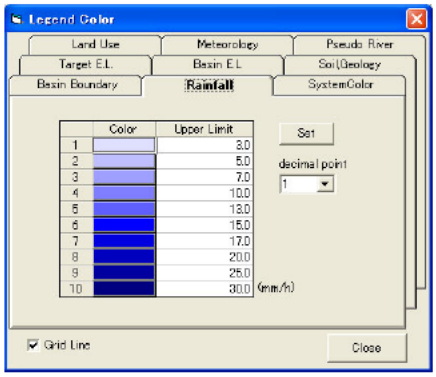




⑧「Close」ボタンをクリックする。

⑨フォルダ名等が表示され、3B42RT の取り込みが完了する。「Legend Color」ボタンをクリックすると、凡例を表示する。





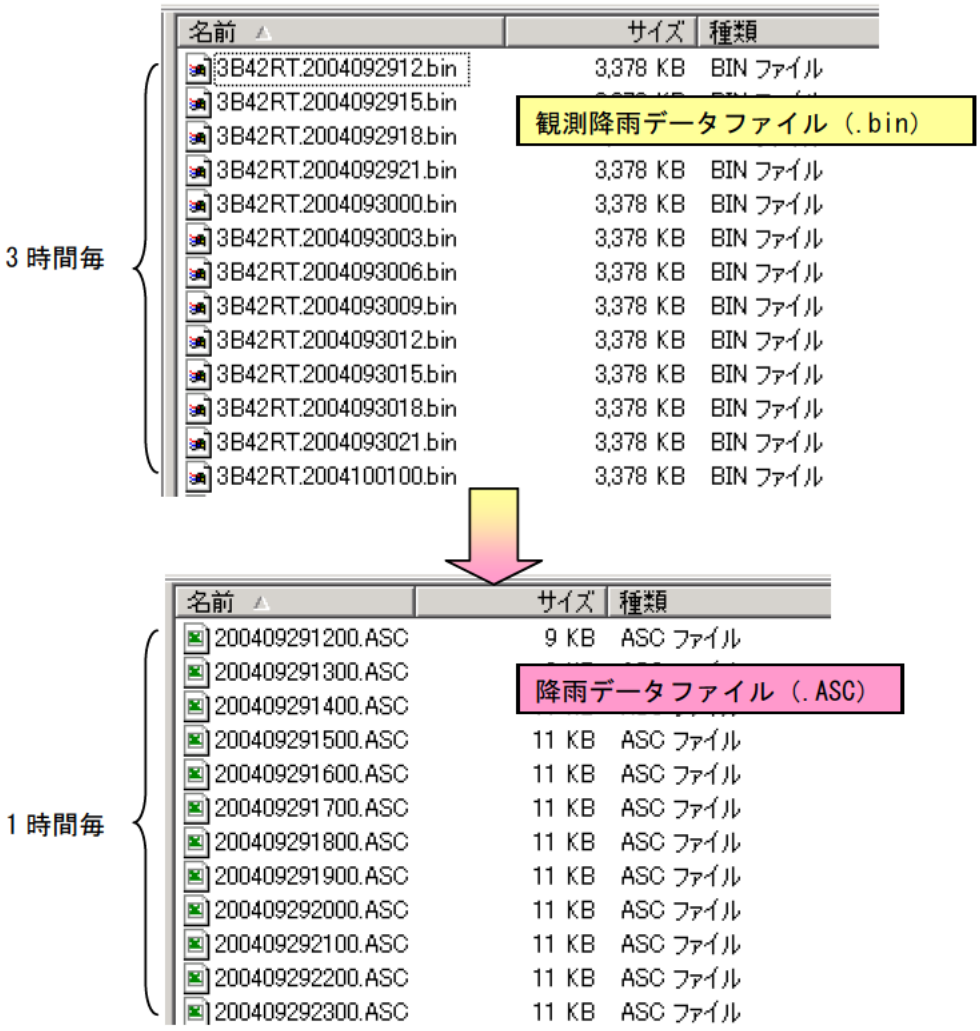


図-6.15　3B42RT の取り込み結果

6.3.2 GSMaP（衛星降雨データ）

(1) 特徴（MVK+(～2006)、NRT(2008～)）

GSMaP(Global Satellite Mapping of Precipitation）は、科学技術振興機構（JST） 戦略的創造研究推進事業（CREST） 研究領域「水の循環系モデリングと利用システム」の研究課題「衛星による高精度高分解能全球降水マップの作成」研究チームの総称である。

使用衛星データ：衛星搭載マイクロ波放射計
TRMM/TMI,Aqua/AMSR-E,ADEOS-II/AMSR,DMSP/SSMI(F13,14,15)
データ配信間隔：準リアルタイム４時間
メッシュサイズ：0.1° ≒11km, A≒120km²、NRT_daily：0.25° ≒275km, A≒75,625km²
観測範囲　　：北緯 60 度～南緯 60 度
データ配信 URL MVK+(hourly) : http://www.gsmap.aero.osakafu-u.ac.jp/data/V484/MVK+/hourly/
MVK+(daily) ：http://www.gsmap.aero.osakafu-u.ac.jp/data/V484/MVK+/daily/
NRT(hourly) ：ftp://hokusai.eorc.jaxa.jp/realtime/archive/
NRT(daily) ：ftp://hokusai.eorc.jaxa.jp/realtime/daily

(2) データフォーマット

GSMaPの降水量(0.1度格子点値(NRT(dailyは0.25度格子値)・lon=3600, lat=1200・領域は0.05E-0.05W, 59.95N-59.95S)と、Grid Analysis and Display System (GrADS)コントロールファイル(.ctl)が入っている。バイナリデータはすべて little endian（4バイトの実数）である。

すべて UNIX/GZIP 形式で圧縮されている。daily は日平均値、hourly は時間平均値である。欠損値は－999.9 である。単位はすべて mm/hr である。

ファイル名は、MVK+(hourly) ：“GSMaP_MVK+.観測日.時.0.1deg.hourly.v484.gz”
(例：GSMaP_MVK+.20051201.00.0.1deg.hourly.v484.gz)
MVK+(daily) ：“GSMaP_MVK+.観測日.0.1deg.daily.v484.gz”
(例：GSMaP_MVK+.20051201.0.1deg.daily.v484.gz)
NRT(hourly) ：“gsmap_nrt. 観測日.時 00.dat.gz”
(例：gsmap_nrt.20080901.0500.dat.gz)
NRT(daily:0~23) ：“gsmap_nrt. 観測日.0.25d.daily.00Z-23Z.dat.gz”
(例：gsmap_nrt.20080901.0.25d.daily.00Z-23Z.dat.gz)
NRT(daily:12~11) ：“gsmap_nrt. 観測日.0.25d.daily.p12Z-11Z.dat.gz”
(例：gsmap_nrt.20080909.0.25d.daily.p12Z-11Z.dat.gz)

で表され、ファイルのファーマットは以下に示すとおりである。

- MVK+(hourly, daily)　Precipitation　4byte×3,600（経度方向）×1,200（緯度方向）
- NRT(hourly)　Precipitation　4byte×3,600（経度方向）×1,200（緯度方向）
- NRT(daily)　Precipitation　4byte×1,440（経度方向）×480（緯度方向）

(3) 取り込み方法

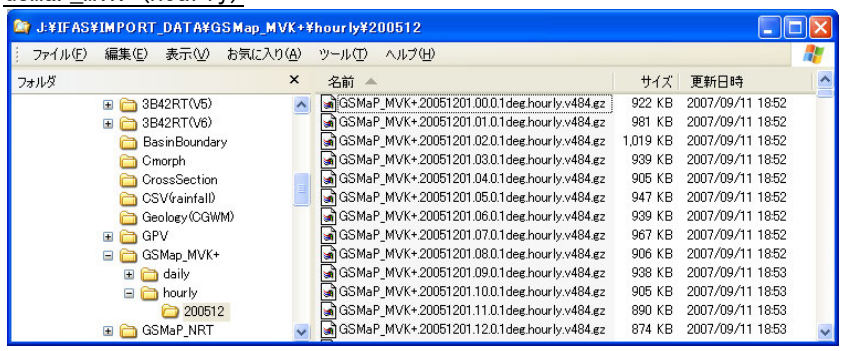
GSMaP は IFAS の取り込み機能を使用して、システム内に取り込むことができる。

1) ダウンロード

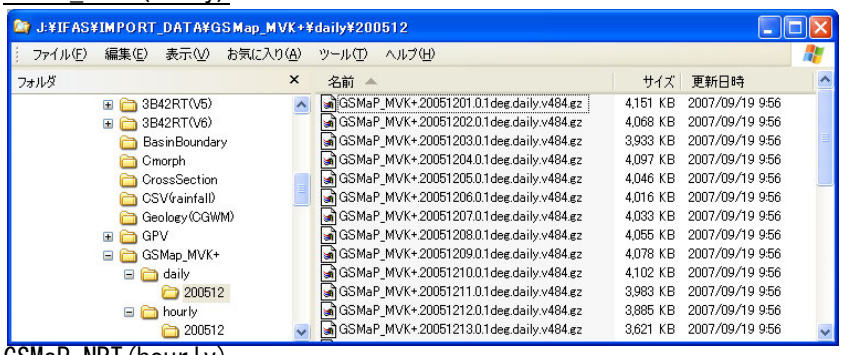
IFAS に GSMaP の降雨データを取り込む場合は、Rainfall Data Manager のダウンロード機能を使用することにより、自動ダウンロードができる。ただし、インターネットへの接続が必要である。もしくは、システムが起動するパソコンの以下に示すフォルダに事前に保存しておく。観測降雨データのフォルダ名は、複数種類の GSMaP 観測降雨データを保存する場合のことを考えて、ダウンロードサイトと同じフォルダ構成、フォルダ名に保存しておく。

GSMaP_MVK+(hourly)のダウンロードについては、一月毎のダウンロードとなり、1 ファイルのサイズが 600MB 程度であるので時間を要する。このため、画面上では「応答なし」と表示されることがある。

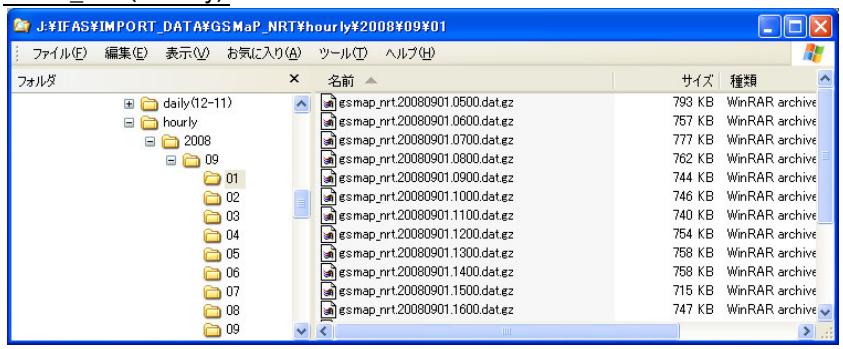
GSMaP_MVK+(hourly)



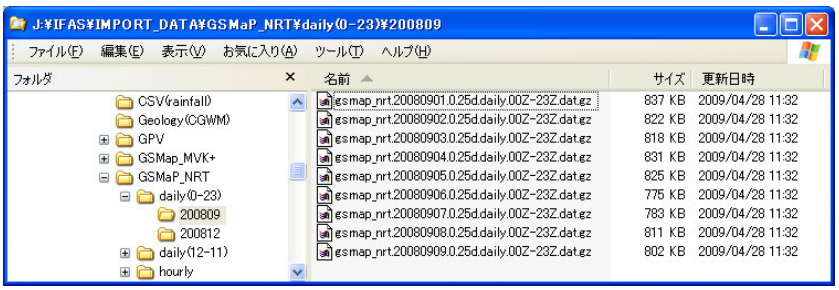
GSMaP_MVK+(daily)



GSMaP_NRT(hourly)



GSMaP_NRT(daily：0～23)



GSMaP_NRT(daily：12～11)

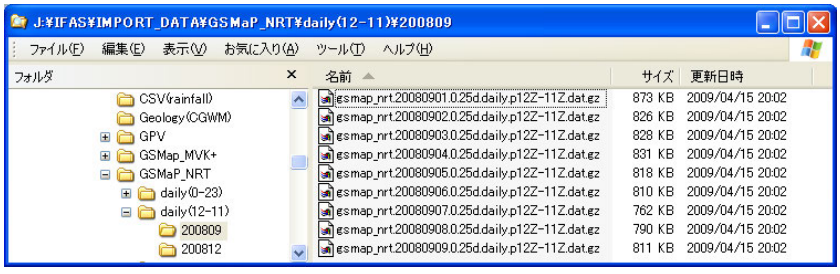
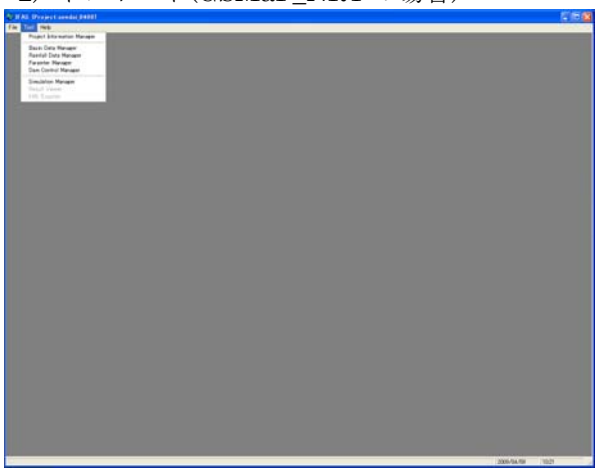
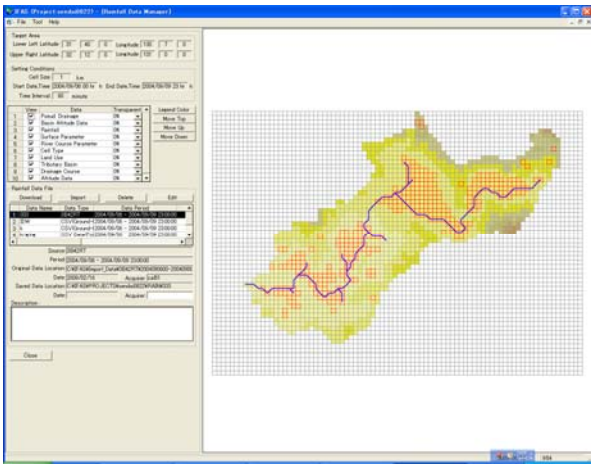


図-6.16　GSMaP の観測降雨データ

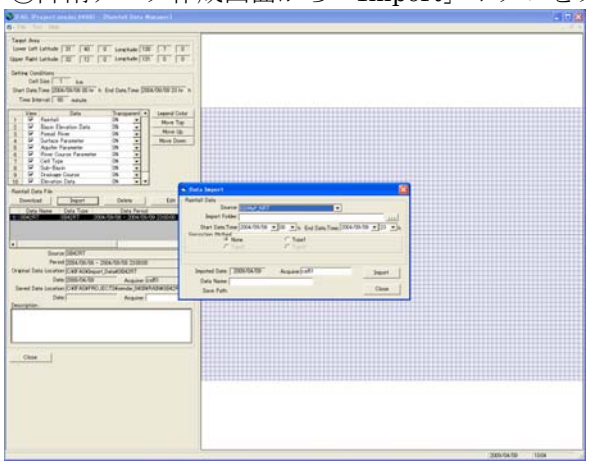
2) インポート(GSMaP_NRT の場合)

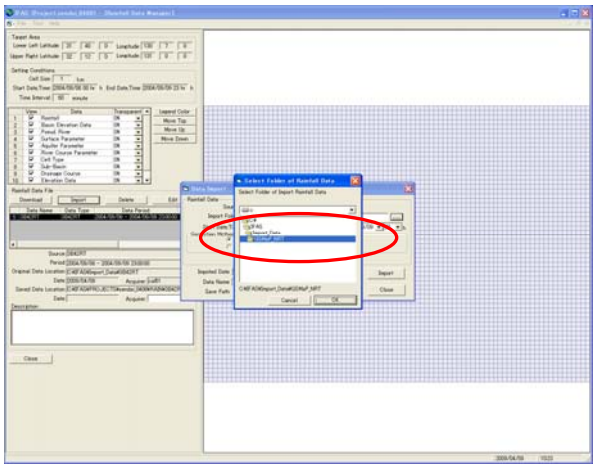




①ツールメニューから「Rainfall Data Manager」メニューを選択する。

②降雨データ作成画面から「Import」ボタンをクリックする。

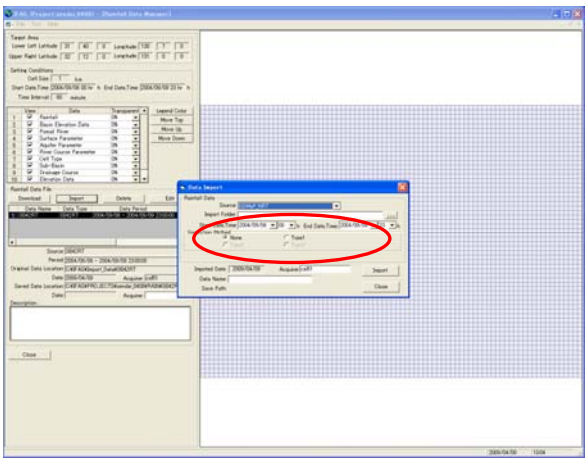


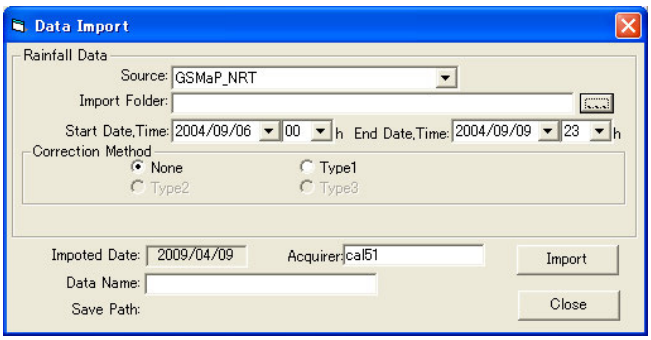


③「Source」のプルダウンメニューから「GSMaP_NRT」をクリックする。

④「Import Folder」の「･･･」ボタンをクリックし、事前準備で保存した観測降雨データフォルダを選択して「OK」ボタンをクリックする。

フォルダ名が“GSMaP_NRT”の場合は、自動的にこのフォルダがフォーカスされる。フォルダ名が“GSMaP_NRT”以外の場合は、“Import_Data”のフォルダがフォーカスされるため、ユーザが任意に選択する。





⑤「補正方法」から、None／Type1／Type2／Type3 より選択する。

None　：観測値

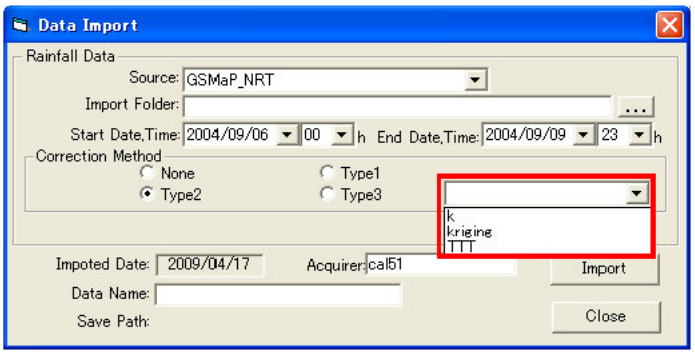
Type1：雨域の移動を考慮した補正方法（3 時間累積値）

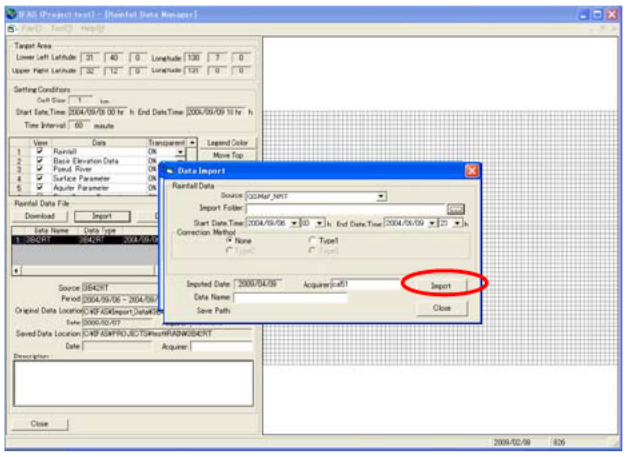
Type2：雨域の移動＋地上降雨の平均雨量を考慮した補正方法（3 時間累積値、流域平均降雨量）

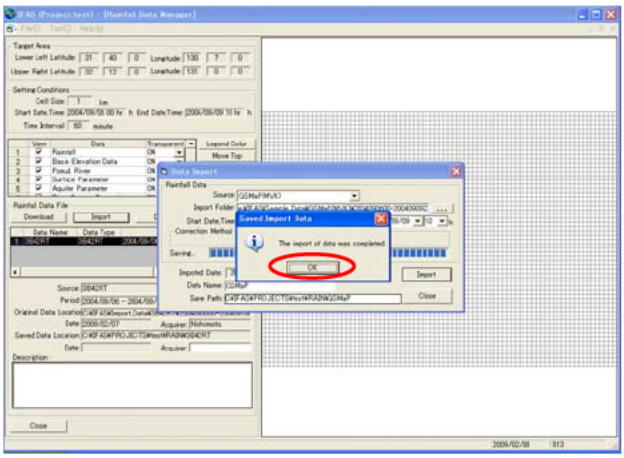
Type3：雨域の移動＋地上降雨の平均雨量を考慮した補正方法（3 時間累積値、各セルの降雨量）

Tpye2、Type3 の補正には、地上降雨データが必要である。Tpye2、Type3 を選択した場合は、右図のように、コンボボックスが表示され、既にインポート済みの地上降雨データの選択（インポート方法は後述）を行い、選択した地上降雨に対して補正が行われる。

また、地上降雨を考慮した補正を行う場合(Type2,Type3)は、先に流域作成が必要である。





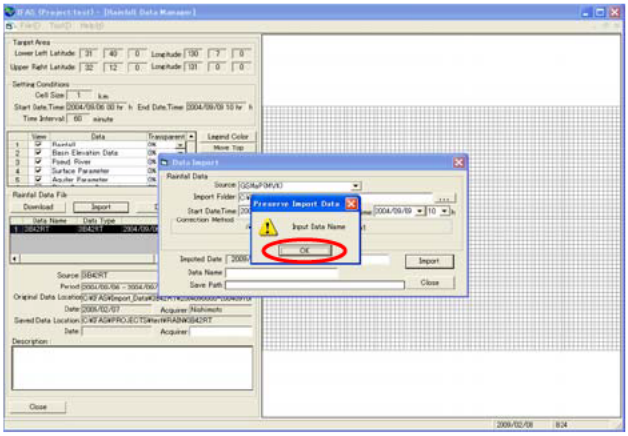


⑥「データ名称」欄に降雨データを保存するフォルダ名を入力し、「Import」ボタンをクリックする。

⑦「OK」ボタンをクリックする。

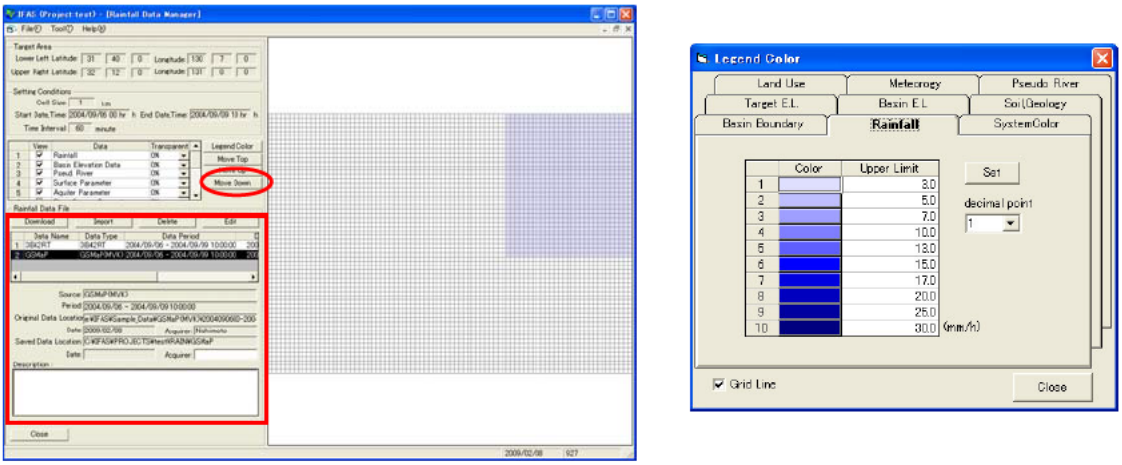
"DataName"が空白の時、メッセージが表示されインポートすることができない。フォルダ名は、降雨データファイルの内容を表すものが望ましい。

「Imported Date」は自動的に入力されるが、「Acqirer」はデフォルトではプロジェクト設定時の任意に変更ができる。



⑧「OK」ボタンをクリックする。

⑪「Close」ボタンをクリックする。



⑫フォルダ名等が表示され、GSMaP の取り込みが完了する。「Legend Color」ボタンをクリックすると、凡例を表示する。

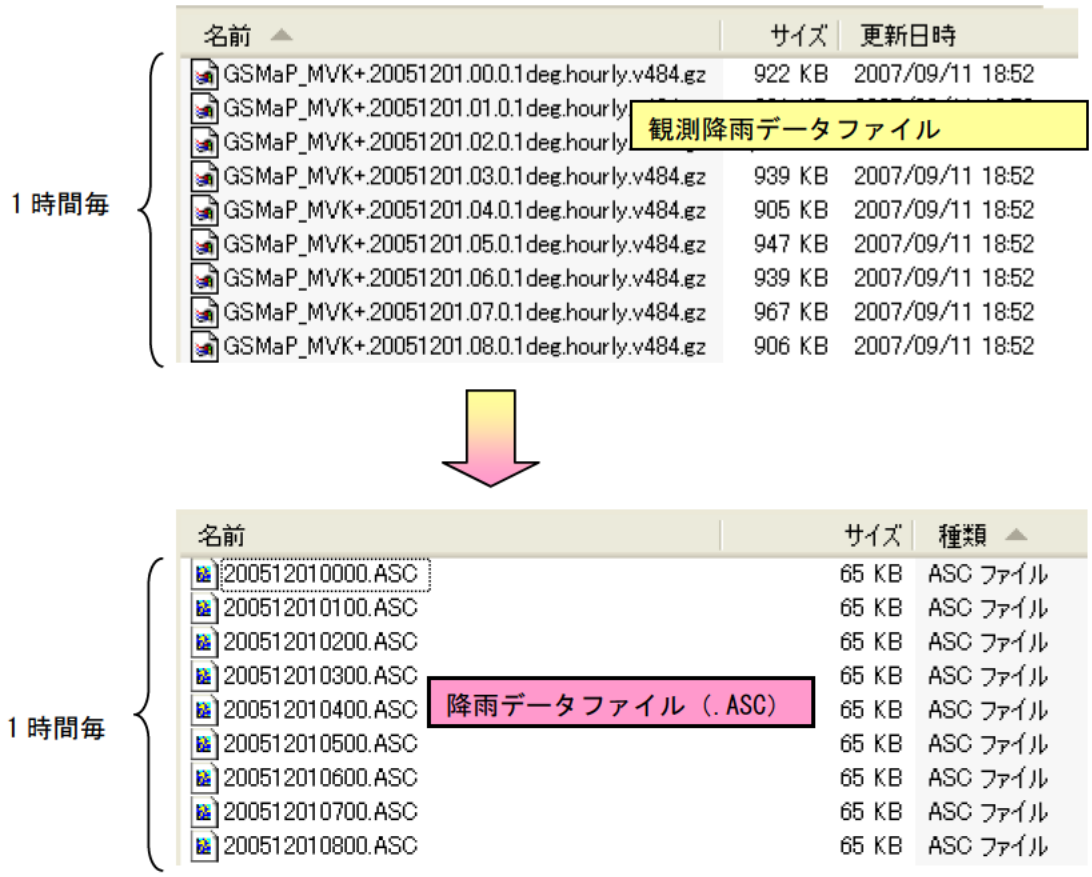


図-6.16　GSMaP の取り込み結果（時間雨量）

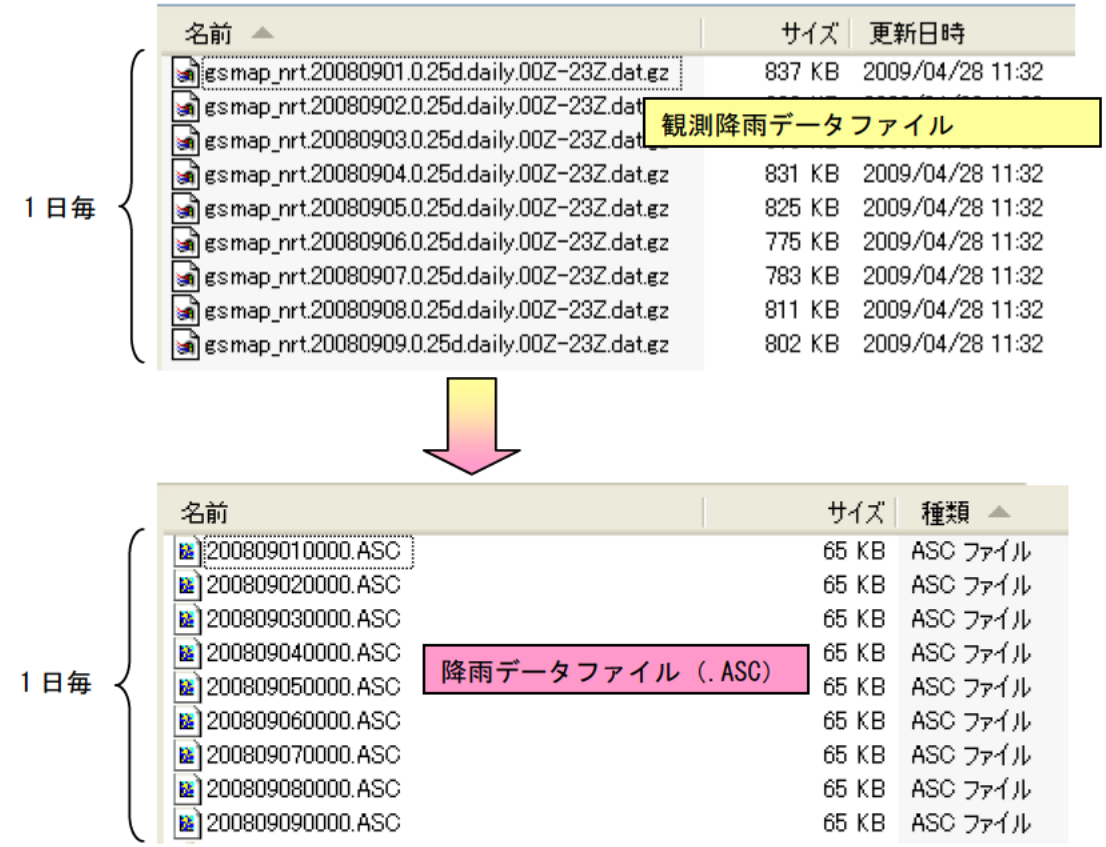


図-6.17　GSMaP の取り込み結果（日雨量）

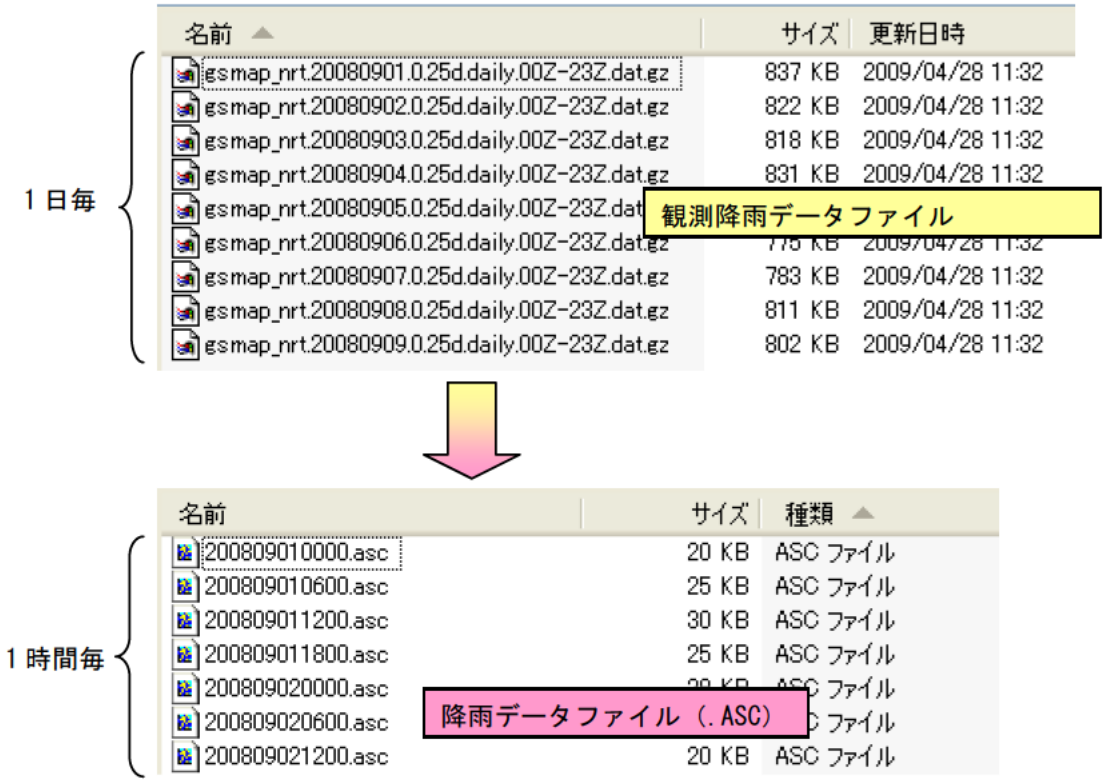


図-6.18　GSMaP の取り込み結果（日雨量から 6 時間雨量）

6.3.3 Qmorph, Cmorph(衛星降雨データ)

(1) 特徴

Qmorph および Cmorph のデータは、8km メッシュの降雨データで、マイクロ波と赤外線のデータから雨量を算定しており、30 分間隔での降雨の観測を行っている。

データソース　：マイクロ波放射計と IR(赤外線)の雨域移動情報
データ配信間隔：30 分
配信時間　　：準リアルタイム(2.5 時間遅れ)
メッシュサイズ：0.25°　≒25km, A≒600km²
観測範囲　　：北緯 60 度～南緯 60 度
　データ種類は、"30min_025deg"、"30min_8km"、"3-hourly_025deg"の 3 種類があるが、"30min_8km"を利用
データ配信 URL
　QMORPH：ftp://ftp.cpc.ncep.noaa.gov/precip/qmorph/30min_8km/
　CMORPH：ftp://ftp.cpc.ncep.noaa.gov/precip/global_CMORPH/30min_8km/

(2) データフォーマット

Qmorph および Cmorph は、座標系 WGS の 0.25 度間隔または約 8km(経度方向 0.072756669 度、緯度方向 0.072771377 度)間隔グリッドの降雨データである。時間間隔 30 分ごとのデータあり、インポートプログラムは指定された時間帯のデータを取得することができる。

Qmorph および Cmorph のデータフォーマットは、6 グループから構成され、1 グループは 4,948(経度方向)×1,649(緯度方向)個で各々1 バイトのデータのから成っている。

ファイル名は、"QMORPH_8km_観測日時"(例：QMORPH_8km_2007102301)で表され、ファイルのフォーマットは以下に示すとおりである。

- Qmorph および Cmorph の概算降雨量を含む値
- 最も最近のマイクロウェブ波の値
- 衛星の ID を含んだ値

前半の 30 分

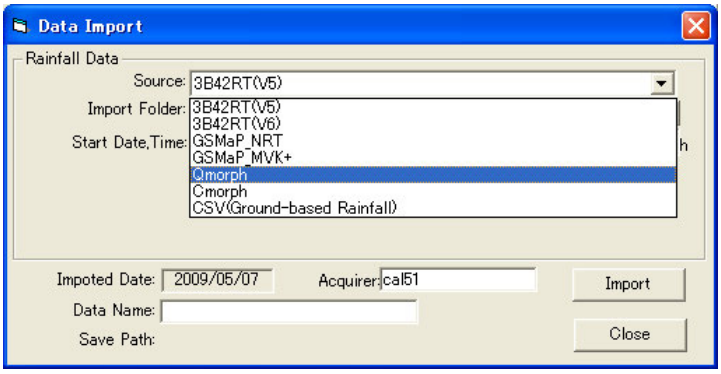
- Qmorph および Cmorph の概算降雨量を含む値
- 最も最近のマイクロウェブ波の値
- 衛星の ID を含んだ値

後半の 30 分

IFAS では、2 番目と、5 番目のデータを抽出し、1 時間の降雨量としている。

(3) インポート

取り込み方法は 3B42RT、GSMaP などと同様であり、「Source」メニューから「Qmorph」もしくは「Cmorph」を選択する。



6.3.4 WISEF（地上降雨データ）（本機能は停止している）

注）WISEFF データは、日本国内での適用となる。現在、本機能は停止している。

(1) 特徴

国土交通省の水文観測業務規定に準拠する水情報標準交換フォーマット(WISEF：Water Information Standard Exchange Format)の降雨データを扱うことができる。これは、水文水質データベースの標準仕様であり、国内のデータは標準的にこのデータで取り扱われている。

地点降雨データ：普通観測，自記観測，テレメータシステムによる観測
データ配信間隔：1 時間
観測範囲　　：全国約 2,800 箇所
データ配信 URL：http://www1.river.go.jp/（国土交通省水文水質データベース）

(2) データフォーマット

WISEF で定義される降雨データは、ヘッダ部とデータ部とで構成されたテキストデータで、1 時間単位の降雨データを記述することができる。

ファイルは、.wsf の拡張子をもって表される。

IFAS で取り扱うことができる WISEF のフォーマットを以下に示す。

IFAS で扱う場合は、観測所種別は“R”、データセット名は“RH”である。

FILE
STATION, 観測所種別(R), データベース登録コード, 品質コード, センサーコード
DATA, データセット名(RH)
1 観測所 { YYYY/MM/DD, 1 時降雨データ, 2 時降雨データ・・・・・24 時降雨データ
YYYY/MM/DD, 1 時降雨データ, 2 時降雨データ・・・・・24 時降雨データ
YYYY/MM/DD, 1 時降雨データ, 2 時降雨データ・・・・・24 時降雨データ
EOD
STATION,
　～
EOD
EOF

図-6.19　WISEF のフォーマット

(3) インポート

WISEF は IFAS の取り込み機能を使用して、システム内に取り込むことができる。

1)事前準備

IFAS に WISEF の降雨データを取り込む場合は、事前にシステムが起動するパソコン内に元となる WISEF の観測降雨データを保存する必要がある。

国土交通省の水文水質データベースなどから取得した観測所のデータおよび観測降雨データを IFAS が扱える WISEF のフォーマットに合わせてテキストファイルを作成する。

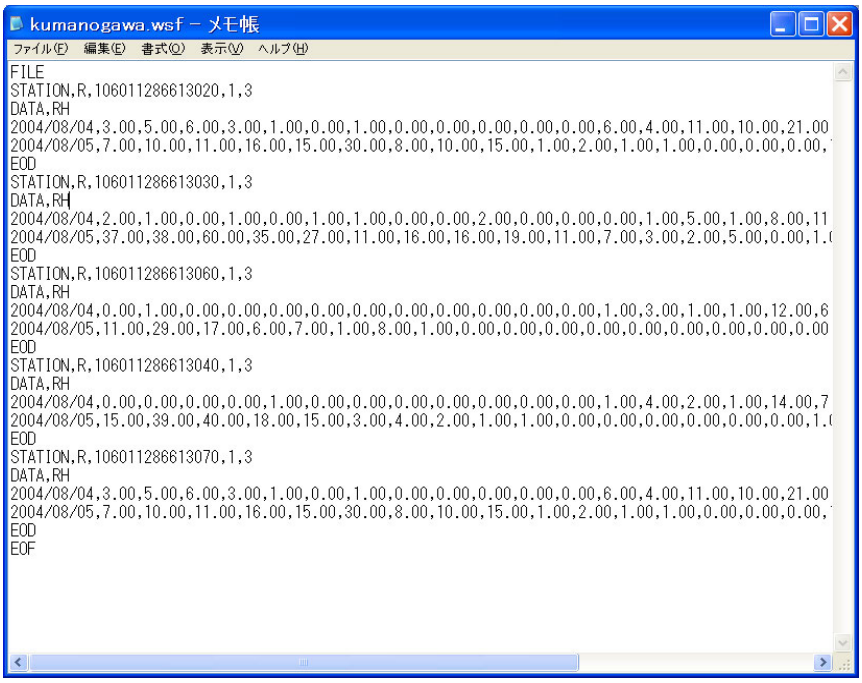


図-6.20　WISEF フォーマットの観測降雨データ(kumanogawa.wsf)

通常は、以下に示すフォルダ内に保存する。観測降雨データのファイル名は、複数種類の WISEF 観測降雨データを保存する場合のことを考えて、データの年月日などをフォルダ名に付加しておくと、フォルダ選択時に迷うことがなく便利である。

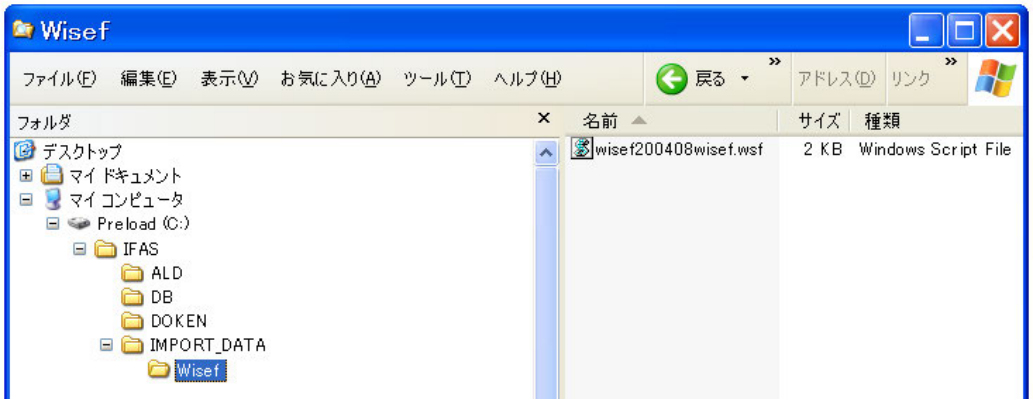
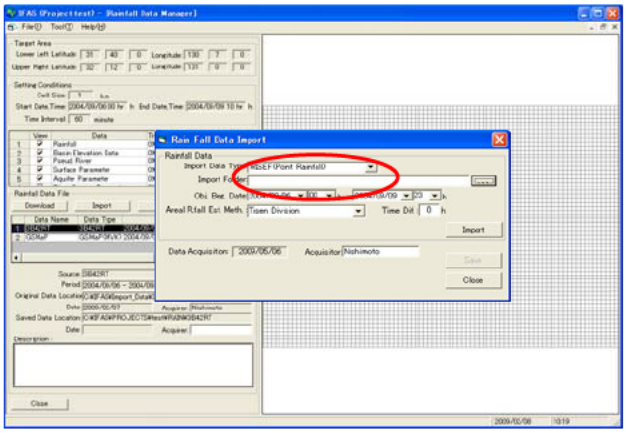
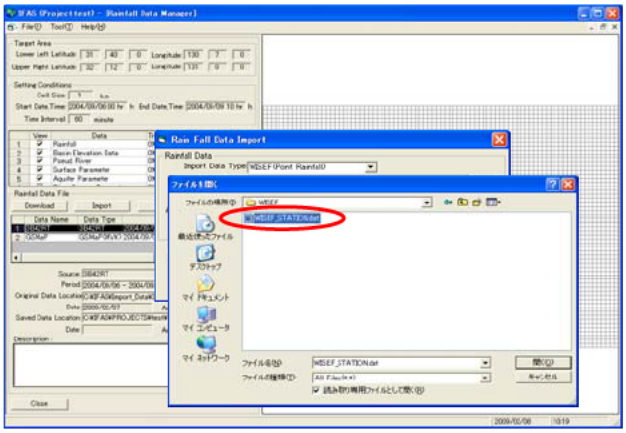


図-6.21　WISEF の観測降雨データ

2) インポート

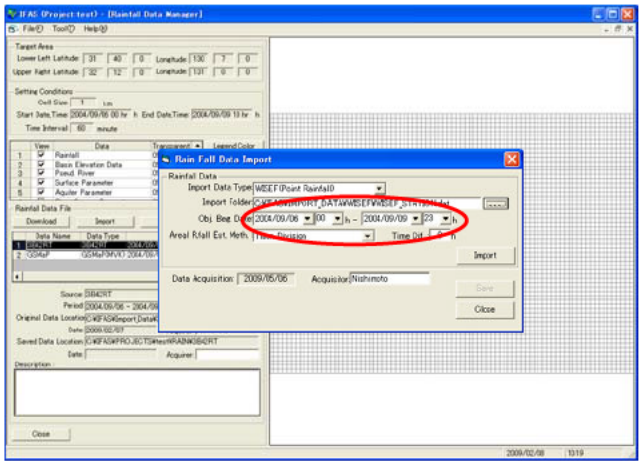
基本的な操作の流れは、衛星降雨の読み込み操作と同様である。ここでは、衛星降雨の読み込み操作と異なる点のみを示す。





①「Source」のプロダウンメニューから「WISEF(地点雨量)」を選択する。

②「Import Folder」の「・・・」ボタンをクリックし、事前準備で保存した観測降雨データフォルダを選択して「OK」ボタンをクリックする。「Import_Data」のフォルダがフォーカスされるため、ユーザが任意に選択する。



③“データ取得期間”欄に降雨データの取得期間を入力する。

取得期間はプロジェクトの対象期間内で 1 時間単位で入力し、取り込み先となる観測降雨データファイルが所定のフォルダに存在している必要がある。

「Conversion Method」をプルダウンメニューから選択する。IFAS では「Conversion Method」は、「Inverse Distanse Weighted Method」もしくは「Thiessen Method」、「Kriging Method」の 3 種類の方法から選択することができる。また、3B42RT などの衛星データの結果と比較したい場合などは、降雨の時間を GMT(グリニッジ世界標準時)に合わせることが望ましいため、IFAS では時差を入力することができる。

【面積降雨算定法】

距離重み付け法(IDW：Inverse Distance Weighted)

距離重み付けは観測点と観測からの距離を求め、この距離の逆数で重み付けを行い各メッシュの雨量を推定する方法である。 距離重み付け法を以下に示す。

$$V = \sum(w \times v) / \sum w$$

V：平均値　　w：重み= $(1/d)^2$　　v：サンプル点の値　　d：距離

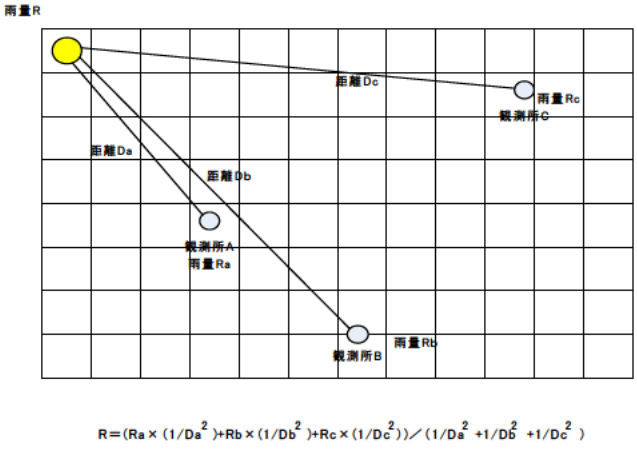


図-5.22　距離重み付け法

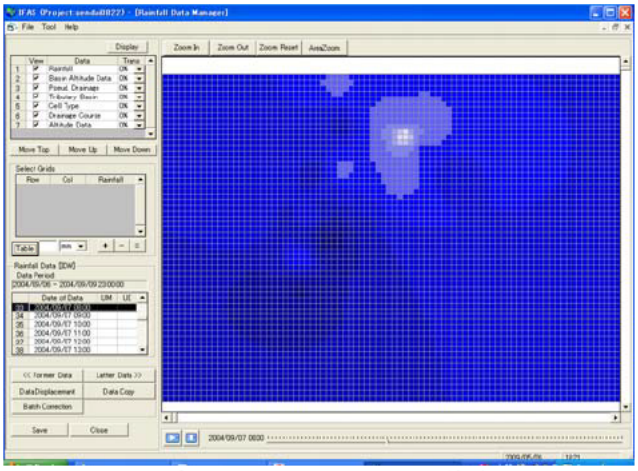


図-5.23　距離重み付け法による面積降雨

【ティーセン分割法】

ティーセン分割によるグリッド雨量の算出は、以下のとおり一つの観測所と他の観測所を結ぶ線の 2 垂直 2 等分線で囲まれる範囲をその観測所の影響範囲としその範囲のセルにはその観測所の雨量を割りあてることで地点雨量を面的に展開している。

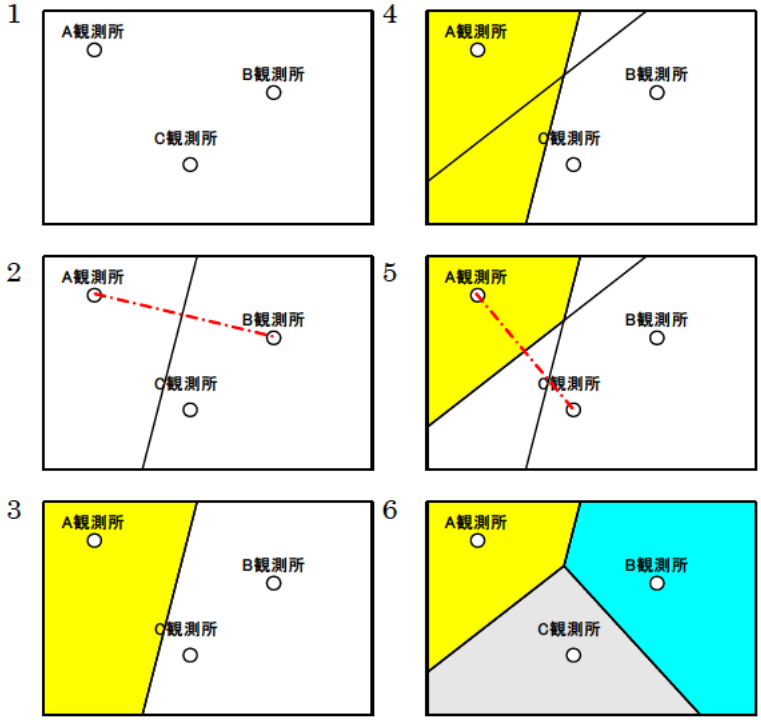


図-6.24　ティーセン分割法

雨量観測所は、対象範囲内に含まれるもののみを対象としている。

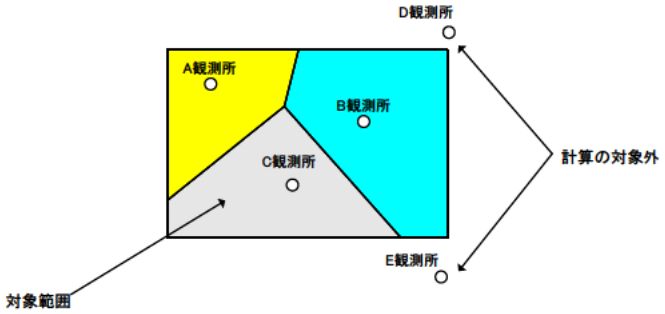


図-6.25　対象となる雨量観測所

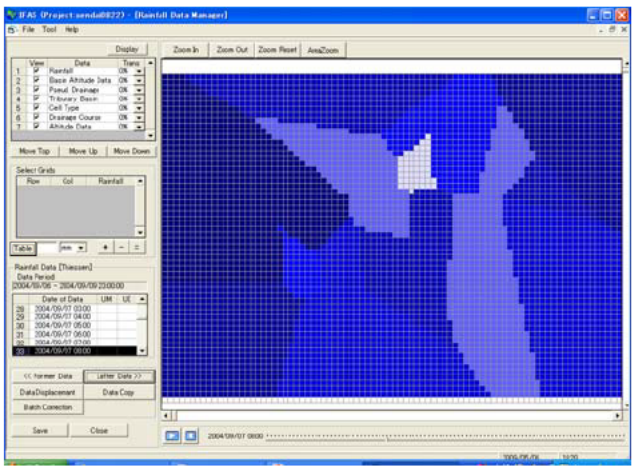


図-6.26　ティーセン分割法による面積降雨

【クリギング補間法】

通常クリギングを用いて，ある時刻の複数地点における雨量測定結果から、測定装置のない場所の雨量を補間する。通常クリギングは、本質的定常性を持つ確率場に対する最良線形不偏予測である

以下のアルゴリズムで計算を行い、雨量を予測する。

「本質的定常性」は以下のように定義される。

本質的定常性の定義

ある領域 $D \subset \mathbf{R}^d$ 上の確率場を $Z = \{Z(\mathbf{s}); \mathbf{s} \in D\}$ とする。観測位置 $\mathbf{s}_1, \cdots, \mathbf{s}_n \in D$ における確率変数 $Z(\mathbf{s}_1), \cdots, Z(\mathbf{s}_n)$ の実現値を $z(\mathbf{s}_1), \cdots, z(\mathbf{s}_n)$ とする。このとき、確率場Zが本質的定常性を持つとは、任意の位置 $\mathbf{s}_1, \mathbf{s}_2 \in D$ に対して

$$E[Z(\mathbf{s}_1) - Z(\mathbf{s}_2)] = 0$$
$$Var[Z(\mathbf{s}_1) - Z(\mathbf{s}_2)] = 2\gamma(\mathbf{s}_1 - \mathbf{s}_2) \qquad (1)$$

が成立することである。$E[\square]$ は期待値、$Var[\square]$ は分散を表す。

これを、雨量推定にあてはめると以下のようになる。

$D \subset \mathbf{R}^2$　　雨量を推定する範囲

$\mathbf{s}_i = (x_i, y_i)\ (i = 1, \cdots, n)$　雨量レーダ設置地点の位置

$z(\mathbf{s}_i)\ (i = 1, \cdots, n)$　　$\mathbf{s}_i$ 地点での雨量測定値

本質的定常性が存在する場合、任意の 2 つの地点（D 内の点であれば良い。測定地点でなくても良い）$\mathbf{s}_i = (x_i, y_i), \mathbf{s}_j = (x_j, y_j)(i \neq j)$ について、

$$E[Z(\mathbf{s}_i) - Z(\mathbf{s}_j)] = 0$$
$$Var[Z(\mathbf{s}_i) - Z(\mathbf{s}_i)] = 2\gamma(\mathbf{s}_i - \mathbf{s}_j) \qquad (2)$$

が成立する。セミバリオグラムγは、位置に依存しない。

本質的定常性の仮定では、セミバリオグラムは位置には依存しないが、ベクトルの差の関数であり、異方性がある。そこで、さらに等方性を仮定し、

$$\gamma(\mathbf{s}_i - \mathbf{s}_j) = \gamma(h) \quad h = \| \mathbf{s}_i - \mathbf{s}_j \| \qquad (3)$$

であるとする。
このとき、セミバリオグラムの推定量は

$$\hat{\gamma}(h) = \frac{1}{2|N(h)|} \sum_{N(h)} (z(\mathbf{s}_i) - z(\mathbf{s}_j))^2 \qquad (4)$$

で求められる。ここで、$N(h) = \{(i,j); \| \mathbf{s}_i - \mathbf{s}_j \| = h\}$すなわち$\mathbf{s}_i, \mathbf{s}_j$間の距離が$h$となるような$(i,j)$の組すべての集合である。また$|N(h)|$は$N(h)$の要素数である。しかし、$h$を1つの値に固定すると$N(h)$が求められない。そこで、$h$を等間隔のクラスに分け、クラス内でセミバリオグラムを求める。これを経験セミバリオグラムと呼ぶ。

経験セミバリオグラムは、クラス毎に求められる離散値であり、また統計量であるため偏り誤差を含む。そこで、$\gamma(h)$をパラメータモデルにあてはめる。クリギング法に用いられるパラメータモデルには、ナゲット効果モデル、線形モデル、べき乗モデル、球形モデル、指数型モデル、ガウス型モデルなどが存在する。例えば、利用されることが多いガウス型モデルは、

$$\gamma(h) = \begin{cases} \theta_0 + \theta_1 \{1 - \exp(-(\frac{h}{\theta_2})^2)\} & (h > 0) \\ 0 & (h = 0) \end{cases} \qquad (5)$$

で表される。$(\theta_0, \theta_1, \theta_2)$は測定値から最小2乗法で決定する。

セミバリオグラム関数$\gamma(h)$を用いて領域D内の任意の点$\mathbf{s}_0$における応答$Z(\mathbf{s}_0)$を予測する。$Z(\mathbf{s}_0)$の予測量$\hat{Z}(\mathbf{s}_0)$は重みベクトル$\mathbf{w} = (w_1, \cdots, w_n)'$の線形和で

$$\hat{Z}(\mathbf{s}_0) = \mathbf{w}'\mathbf{z} \qquad (6)$$

で求められる。ただし、$\mathbf{z} = (z(\mathbf{s}_1), \cdots, z(\mathbf{s}_n))'$である。

$\hat{Z}$が不偏性を持つならば、$E[\hat{Z}(\mathbf{s}_0)] = E[Z(\mathbf{s})] = \mu$が成立するので、$\sum_{i=1}^{n} w_i = 1$でなければならない。また、平均二乗予測誤差は、

$$\sigma^2(\mathbf{s}_0) = E[\{Z(\mathbf{s}_0) - Z(\mathbf{s}_0)\}^2] = -\mathbf{w}'\Gamma\mathbf{w} + 2\mathbf{w}'\boldsymbol{\gamma}_0 \qquad (7)$$

$$\boldsymbol{\gamma}_0 = \begin{bmatrix} \gamma(\mathbf{s}_1 - \mathbf{s}_0) \\ \vdots \\ \gamma(\mathbf{s}_n - \mathbf{s}_0) \end{bmatrix}, \quad \Gamma = \left[\gamma(\mathbf{s}_i - \mathbf{s}_j)\right]_{ij} = \begin{bmatrix} \gamma(\mathbf{s}_1 - \mathbf{s}_1) & \cdots & \gamma(\mathbf{s}_1 - \mathbf{s}_n) \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ sym & \cdots & \gamma(\mathbf{s}_n - \mathbf{s}_n) \end{bmatrix}$$

となる。

したがって、これは $\sum_{i=1}^{n} w_i = 1$ の制約条件下で $\sigma^2(\mathbf{s}_0)$ を最小にするような $\mathbf{w} = (w_1, \cdots, w_n)'$ を求める問題となる。これにラグランジュの未定乗数法を適用すると、

$$\mathbf{w} = \Gamma^{-1}\boldsymbol{\gamma}_0 + \left(\frac{1 - \mathbf{1}'\Gamma^{-1}\boldsymbol{\gamma}_0}{\mathbf{1}'\Gamma^{-1}\mathbf{1}}\right)\Gamma^{-1}\mathbf{1} \qquad (8)$$

$$\mathbf{1} = (1, \cdots, 1)'$$

が得られる。得られた重み $\mathbf{w}$ に Z の値が知りたい位置 $\mathbf{s}_0$ について（6）式を適用すると推定量 $\hat{Z}(\mathbf{s}_0)$ が求められる。

《アルゴリズム》

Step1 csv ファイルから測定場所データ(緯度、経度)とある時刻での雨量を読む。
これを x_i, y_i, z_i （緯度、経度、雨量）とする。

Step2 距離 $h_k = \sqrt{(x_i - x_j)^2 + (y_i - y_j)^2}$ 、セミバリオグラム $z_k = \frac{1}{2}(z_i - z_j)^2$ を求める。

$$i = 1, 2, \cdots, n-1; j = i+1, \cdots, n; k = (i-1)n + j, k = 1, \cdots, \frac{(n-1)(n-2)}{2}$$

Step3 経験セミバリオグラムを求める。分割数は出力結果から推定する。

Step4 ガウス型モデルの係数 $(\theta_0, \theta_1, \theta_2)$ を最小二乗推定する。
多項式関数の最小二乗推定と異なり、制約無し非線形最適化問題になるため、共役勾配法を採用している。

Step5 （8）式より重みベクトル $\mathbf{w}$ を求める。

Step6 （6）式より領域 D 内の格子点の $\hat{Z}$ を求める。

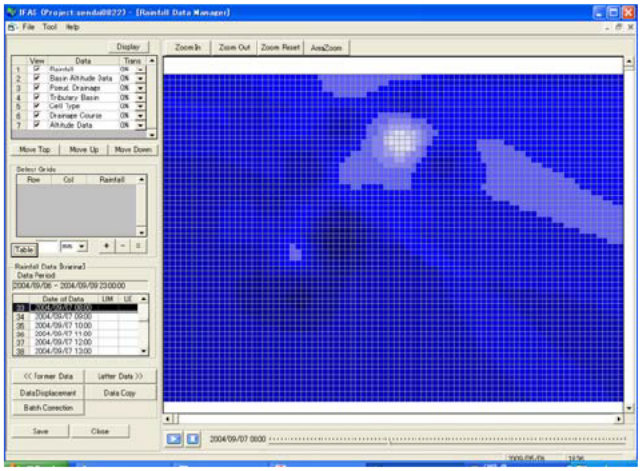
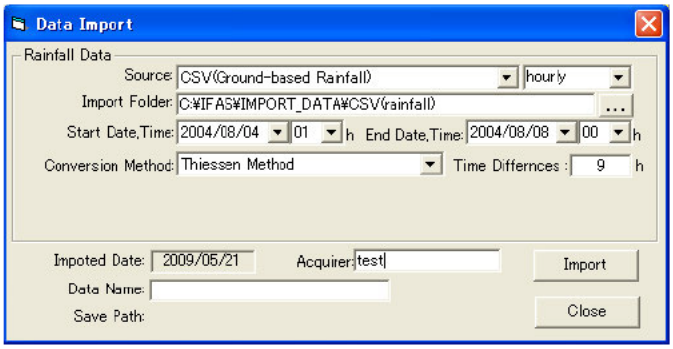


図-6.27　クリギング補間法による面積降雨

【時差の調整】



IFAS では、日時を GMT で扱っているため、JMT で作成された WISEF や IFAS フォーマットのデータと計算結果を重ねるためには、“時差”欄に時差を入力する。GMT より日時が遅れている場合は“－”の符号をつけて入力する。

上記の場合、例えば 8/4　1:00 のファイルには、8/4　10:00 のファイルのデータが記録される。

6.3.5 CSV 形式降雨データ（地点降雨データ）

(1) 特徴

IFAS では、定義した形式に沿った地点降雨データファイル(CSV ファイル)を取り込むことができる。

(2) データフォーマット

IFAS で定義される降雨データは、ヘッダ部とデータ部とで構成されたテキストデータで、任意の時間単位の降雨データを記述することができる。データは CSV 形式のファイルに記述される。

IFAS で定義される CSV データのフォーマットは以下のとおりである。

YYYY/MM/DD HH:MM はその降雨量の時間を示す。

観測所名 1，観測所名 2・・・・観測所名 n
緯度，緯度 1，緯度 2,・・・・緯度 n
経度，経度 1，経度 2,・・・・経度 n
YYYY/MM/DD HH:MM 降雨データ 1，降雨データ 2・・・・降雨データ n
YYYY/MM/DD HH:MM 降雨データ 1，降雨データ 2・・・・降雨データ n
　～
YYYY/MM/DD HH:MM 降雨データ 1，降雨データ 2・・・・降雨データ n
YYYY/MM/DD HH:MM 降雨データ 1，降雨データ 2・・・・降雨データ n

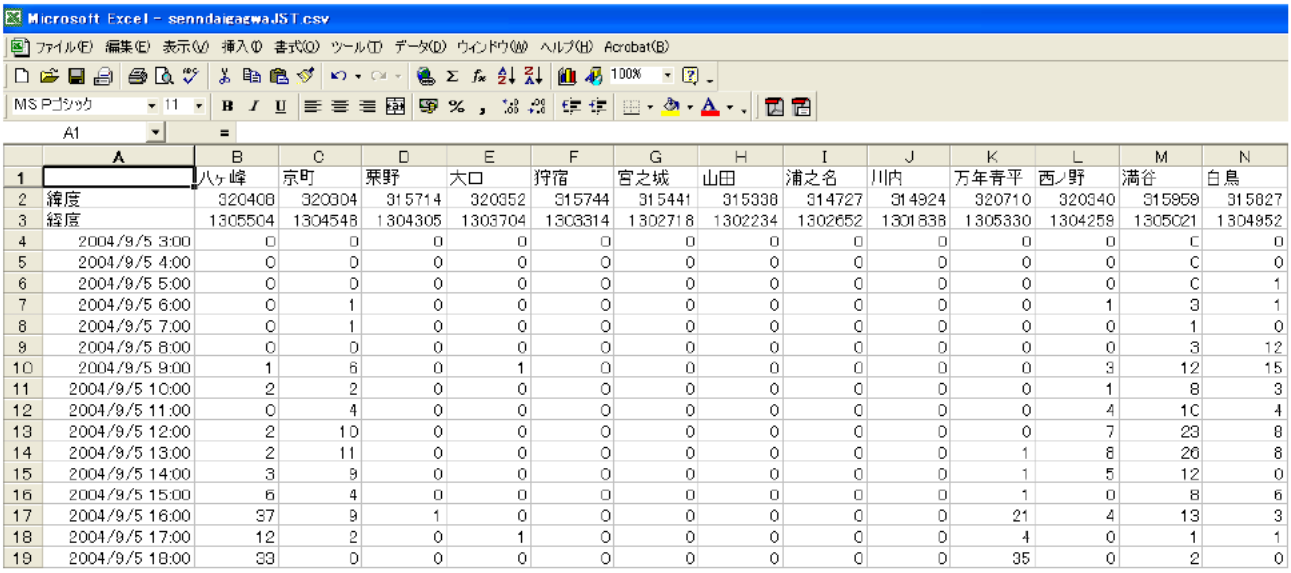
図-6.28　IFAS 形式降雨データのフォーマット

(3) インポート

①事前準備

事前にシステムが起動するパソコン内に元となる IFAS が読み込み可能となる CSV 形式の降雨データを保存する必要がある。

国土交通省の水文水質データベースなどから取得した観測所のデータおよび観測降雨データを IFAS 形式のフォーマットに合わせてテキストファイルを作成する。本書で IFAS 形式の降雨データとして示した降雨データは、WISEF の項で使用した国土交通省水文水質データベースより抽出した 9 箇所の雨量観測所の観測データを使用している。



Microsoft Excel - senndaigagwaJST.csv

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1		八ヶ峰	京町	栗野	大口	狩宿	宮之城	山田	浦之名	川内	万年青平	西ノ野	満谷	白鳥
2	緯度	320408	320304	315714	320352	315744	315441	315338	314727	314924	320710	320340	315959	315827
3	経度	1305504	1304548	1304305	1303704	1303314	1302718	1302234	1302652	1301838	1305330	1304258	1305021	1304952
4	2004/9/5 3:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	2004/9/5 4:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2004/9/5 5:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
7	2004/9/5 6:00	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1
8	2004/9/5 7:00	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
9	2004/9/5 8:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	12
10	2004/9/5 9:00	1	6	0	1	0	0	0	0	0	0	3	12	15
11	2004/9/5 10:00	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8	3
12	2004/9/5 11:00	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	10	4
13	2004/9/5 12:00	2	10	0	0	0	0	0	0	0	0	7	23	8
14	2004/9/5 13:00	2	11	0	0	0	0	0	0	0	1	8	26	8
15	2004/9/5 14:00	3	9	0	0	0	0	0	0	0	1	5	12	0
16	2004/9/5 15:00	6	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8	6
17	2004/9/5 16:00	37	9	1	0	0	0	0	0	0	21	4	13	3
18	2004/9/5 17:00	12	2	0	1	0	0	0	0	0	4	0	1	1
19	2004/9/5 18:00	33	0	0	0	0	0	0	0	0	35	0	2	0

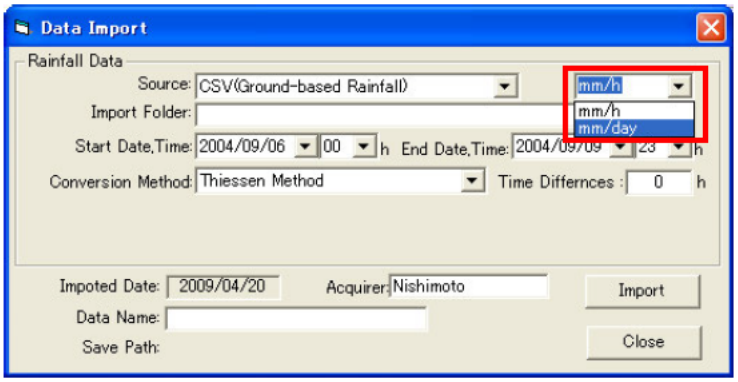
図-6.29　IFAS 形式降雨データ（senndaigagwaJST.csv）

②インポート

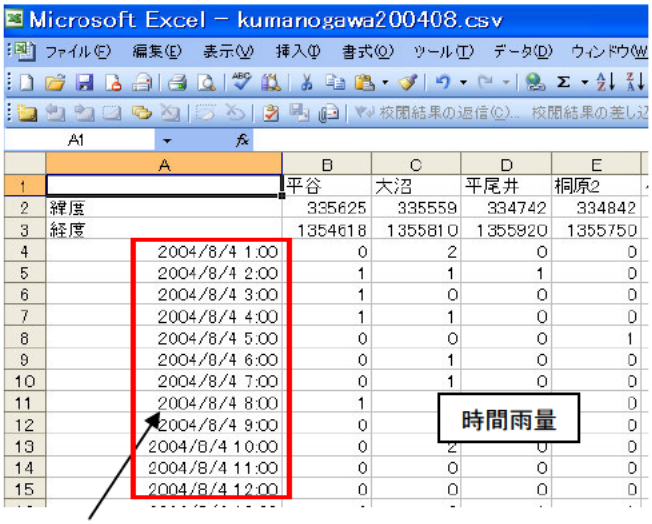
基本的な操作は、衛星降雨や WISEF 形式ファイルの操作と同様である。

ただし、データの取得期間はプロジェクトの対象期間内で CSV ファイルに記述した時間単位で入力し、取り込み先となる観測降雨データファイルが所定のフォルダに存在している必要がある。

また、データファイルは、時間雨量(mm/h)と日雨量(mm/day)のファイルを扱うことが可能である。



日雨量のデータファイルの時刻は、“0:00”もしくは、計算期間の開始時刻として作成する。



Microsoft Excel - kumanogawa200408.csv

	A	B	C	D	E
1		平谷	大沼	平尾井	桐原2
2	緯度	335625	335559	334742	334842
3	経度	1354618	1355810	1355920	1355750
4	2004/8/4 1:00	0	2	0	0
5	2004/8/4 2:00	1	1	1	0
6	2004/8/4 3:00	1	0	0	0
7	2004/8/4 4:00	1	1	0	0
8	2004/8/4 5:00	0	0	0	1
9	2004/8/4 6:00	0	1	0	0
10	2004/8/4 7:00	0	1	0	0
11	2004/8/4 8:00	1			0
12	2004/8/4 9:00	0			0
13	2004/8/4 10:00	0	2	0	0
14	2004/8/4 11:00	0	0	0	0
15	2004/8/4 12:00	0	0	0	0



Microsoft Excel - senndaigagwaJST_day.csv

	A	B	C	D	E
1		八ヶ峰	京町	栗野	大口
2	緯度	320408	320304	315714	320352
3	経度	1305504	1304548	1304305	1303704
4	2004/9/5 0:00	0	0	0	0
5	2004/9/6 0:00	98	98	98	98
6	2004/9/7 0:00	127	132	149	40
7	2004/9/8 0:00	0	0	0	0
8	2004/9/9 0:00	5	4	0	0
9	2004/9/10 0:00	1	2	2	4
10	2004/9/11 0:00	28	19	19	8

図-6.30　IFAS 形式の時間間隔

6.3.6 予測降雨

(1) 特徴

IFAS では、気象庁数値予報データ（GPV：Grid Point Value）から、予測降雨量を抽出して降雨データとして取り込むことができる。

データ配信間隔：6 時間
メッシュサイズ：1.25° ≒125km
観測範囲　　：全球
物理量　　地上：海面更正気圧，東西風(地上 10m)，南北風(地上 10m)，気温(地上 1.5m)，
　　相対湿度(地上 1.5m)，積算降水量，地上気圧
　　気圧面：16 層 ... 高度，東西風，南北風，気温、
　　7 層 ... 相対湿度，上昇流
　　のうち、積算降水量を利用
データ配信 URL
　　GPV：http://database.rish.kyoto-u.ac.jp/arch/jmadata/data/gpv/original/

(2) データフォーマット

データフォーマット：GRIB2
ファイル名：　o Z__C_RJTD_yyyymmddhh0000_GSM_GPV_Rgl_FDtttt_grib2.bin
　　yyyymmddhh ... 初期時刻(UTC)，hh=00,06,12,18
　　tttt ... 0000：予報時刻 000h（=初期値）
　　0006：予報時刻 006h
　　0012：予報時刻 012h
　　・
　　・
　　・
　　0306：予報時刻 078h
　　0312：予報時刻 084h

(3)インポート

取り込み方法は他の衛星降雨などと同様であり、「Source」メニューから「GPV」を選択する。

データの作成処理は、GRIB2 データより降雨データを抽出して、0.1 度格子データ（GSMaP と同じフォーマット）の作成を行い、GSMaP と同じ処理で取り込みを行う。これは、GSMaP と結合して降雨データの作成を行えるようにするためである。

処理内容は、以下の通りである。

①6 時間毎の積算雨量値である GPV データを 6 等分し、1.25 度格子データを空間補間により、0.1 度格子データを作成する。

ダウンロードした予測降雨が 12 時間の場合は、①の処理を 2 回行い、84 時間の場合は、①の処理を 14 回行う。

②作成された 0.1 度格子データから、対象範囲のインポートを行う。

③対象期間の GSMaP_NRT のインポートを行う。

既に GPV データがインポートされている場合は、GSMaP_NRT を上書きする。

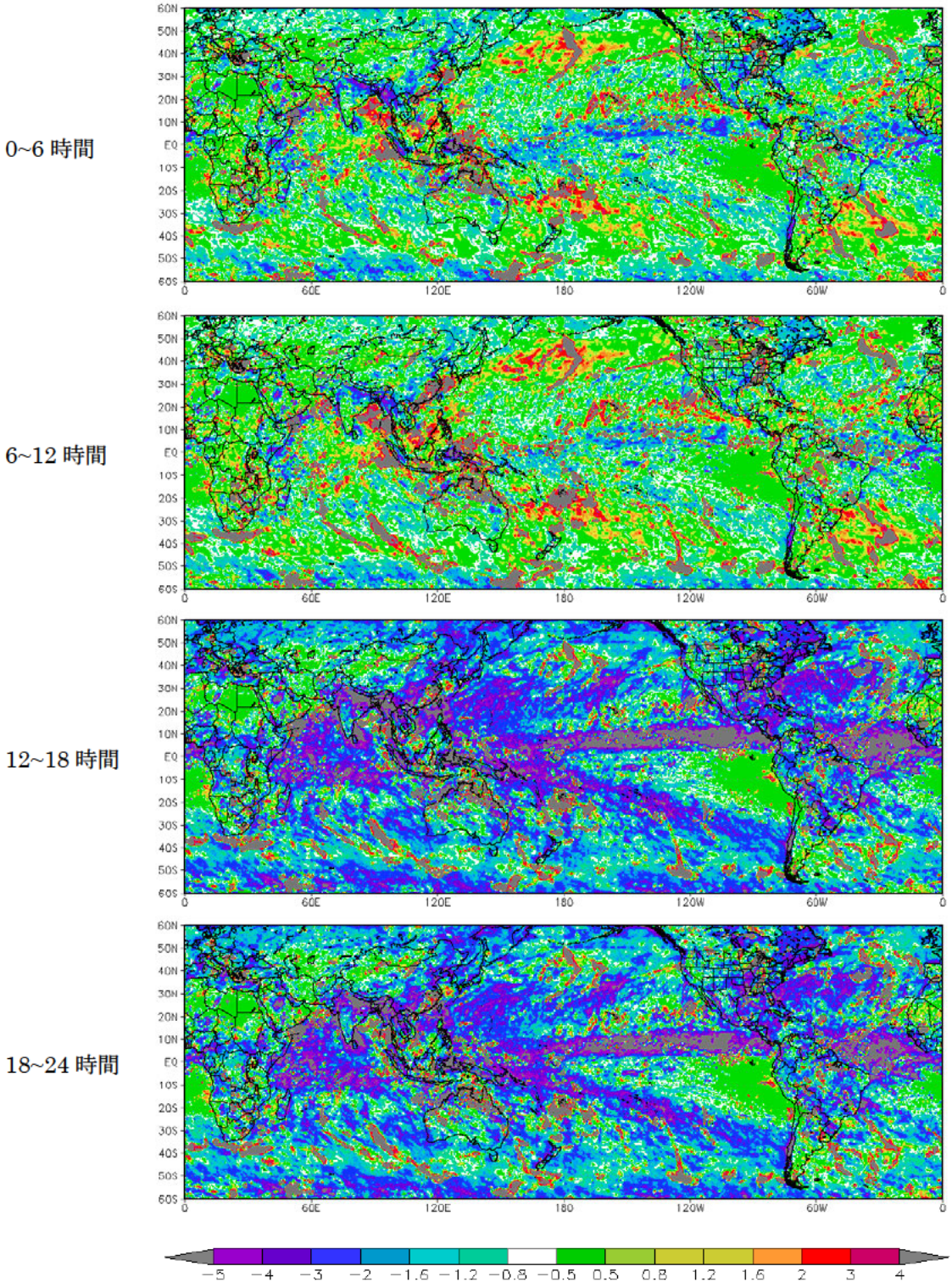
予測時間は、ダウンロード時に 12 時間と 84 時間を選択することができる（デフォルトは 12 時間）。

注）84 時間を選択した場合、PC に 4 GB のメモリーがないと、多くの処理時間が必要である。

＜参考＞予測降雨データの精度

これまでの検討の結果、予報時間 12 時間を超えると、その精度が劣る傾向が得られている。予測降雨を利用する際には、その予測精度に注意する必要がある。

出展：平成 20 年度「発展途上国向け洪水予測プログラム機能改良業務　報告書」



GSMaP と GSM の比較（差）

（2008/6/1～2008/12/31）平均降水強度（mm/6hr）

6.4 降雨データのダウンロード

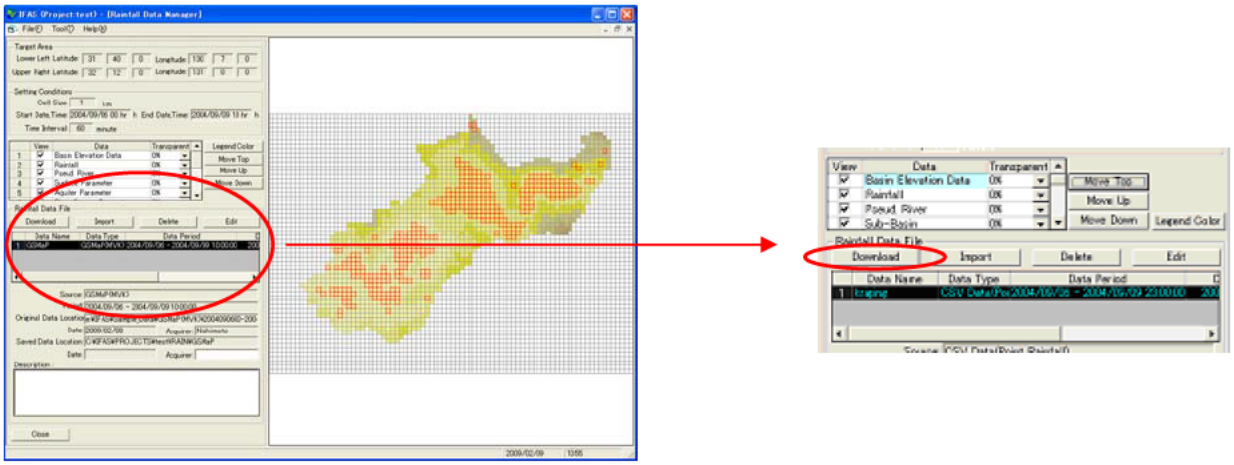
6.4.1 3B42RT データのダウンロード

(1) ダウンロード方法

3B42RT のサイトより雨量データをダウンロードし、IMPOTRT_DATA フォルダの下に対象年（西暦）のフォルダを作成し、ダウンロードしたファイルを格納する。

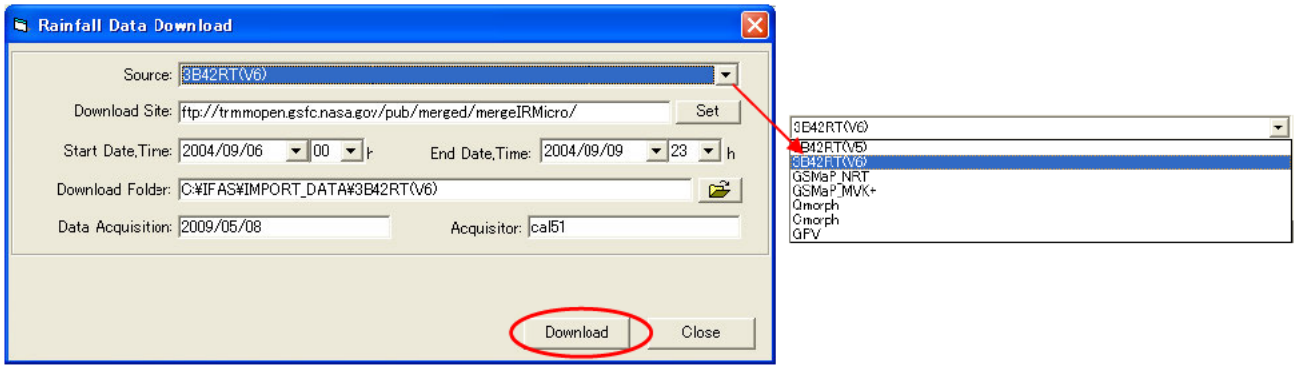
ダウンロードには、インターネットに接続されていることが必要である。

3B2RT のデータには、V5 と V6 があるが、ここでは V6 のダウンロード方法を記述する。



①Tool メニューから「Rainfall Data Manager」メニューを選択する。

②降雨データ作成画面から「Download」ボタンをクリックする。



③「Source」のプルダウンメニューから「3B42RT(V6)」をクリックする。

④データをダウンロードする期間は、プロジェクト設定がデフォルトで設定されるが、変更する場合は、変更が可能である。

⑤「Download」ボタンをクリックするとダウンロードを開始する。

注）データサイズ、インターネット環境により、時間がかかることがある。

6.4.2 他衛星降雨データのダウンロード（GSMaP、Cmorph、QMorph、GPV）

(1) ダウンロード方法

他衛星降雨のダウンロードは、3B42RT と同様である。

「Source」のプルダウンメニューから対象のデータをクリックする。

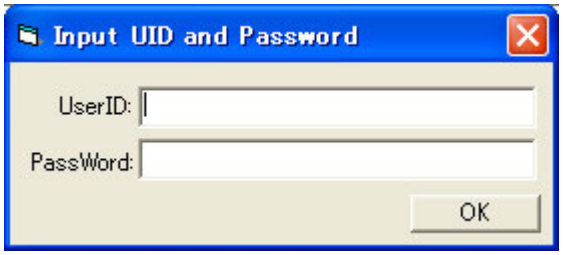
但し、GSMaP_NRT のダウンロード行うには、ユーザ登録を行いユーザ ID とパスワードの入力が必要である。

(2) GSMaP_NRT のダウンロード

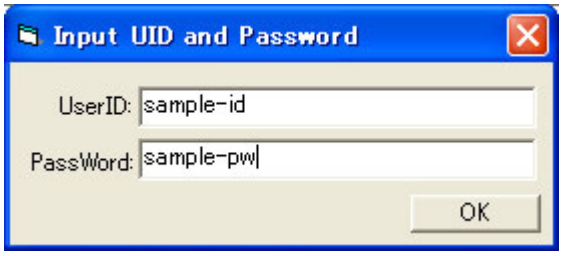
GSMaP_NRT をダウンロードするには、ユーザ ID とパスワードを取得してシステムに入力する必要がある（初回の接続時に登録）。

入手方法は、GSMaP の HP 「http://sharaku.eorc.jaxa.jp/GSMaP/index_j.htm」を確認する

①初回のダウンロードの際には、ユーザ ID とパスワードが設定されていないので、下記の画面が表示る。



②ユーザ ID とパスワードを入力し、“OK”ボタンをクリックするとダウンロードを開始する。

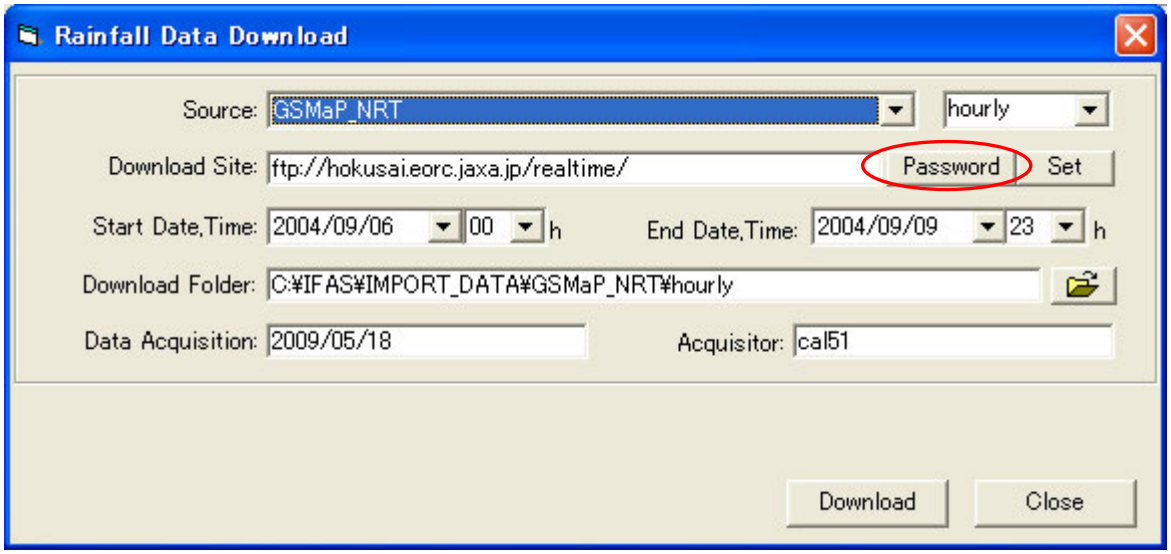


③ユーザ ID やパスワードが間違っている場合は、以下のメッセージが表示される。

間違った ID やパスワードでもファイルを探しますので、実行するとメッセージ表示まで、時間がかかるため、注意が必要である。



④ユーザ ID やパスワードの変更は、”Password”ボタンをクリックすると②の画面が表示され、変更が可能となる。



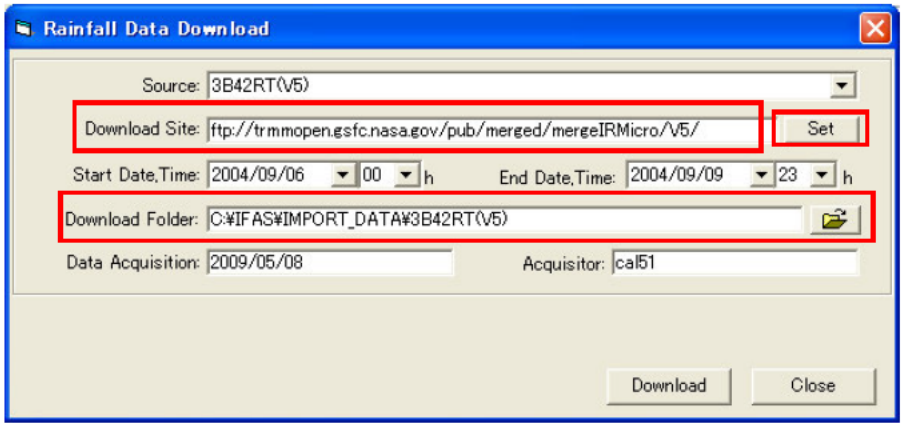
6.4.3 各衛星降雨データの格納先

各データのダウンロードした場合の格納先は、以下の通りである。

データ名		フォルダ名
プロダクト	種別	¥IFAS¥IMPORT_DATA 下
3B42RT	V5	¥3B42RT(V5)¥yyyy
	V6	¥3B42RT(V6)¥yyyy
GSMaP	MVK+(hourly)	¥GSMaP_MVK+¥hourly¥yyyymm
	MVK+(daily)	¥GSMaP_MVK+¥daily¥yyyymm
	NRThourly)	¥GSMaP_NRT¥hourly¥yyyy¥mm¥dd
	NRT(daily：0-23)	¥GSMaP_NRT¥daily(0-23)¥yyyymm
	NRT(daily：12-11)	¥GSMaP_NRT¥daily(12-11)¥yyyymm
Qmorph	30min_8km	¥Qmorph
Cmorph	30min_8km	¥Cmorph
GPV	GSM_GPV	¥GPV

6.4.4　ダウンロードサイト・ダウンロードフォルダの変更方法

ダウンロードを行うサイト(URL)は、”Download Site”を修正すれば、変更することができる。



”Set”ボタンをクリックすれば、変更したサイトを登録でき、以降の作業時にも有効となる。

また、ダウンロードしたファイルの格納先を変更する場合は、  ボタンをクリックし、フォルダを選択することにより行うことができる。

但し、格納するフォルダはあらかじめ作成しておく必要がある。

初期設定されているダウンロードサイト

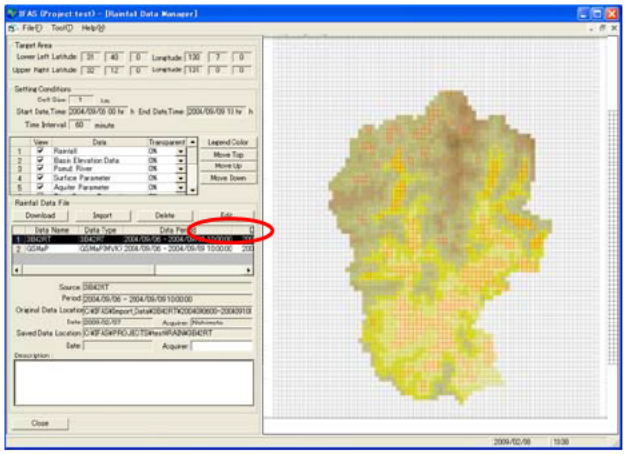
種　別	ダウンロードサイト（URL）
3B42RT(V5)	ftp://trmmopen.gsfc.nasa.gov/pub/merged/mergeIRMicro/V5/
3B42RT(V6)	ftp://trmmopen.gsfc.nasa.gov/pub/merged/mergeIRMicro/
GSMaP_NRT	ftp://hokusai.eorc.jaxa.jp/realtime/
GSMaP_MVK+(hourly)	http://www.gsmap.aero.osakafu-u.ac.jp/data/V484/MVK+/hourly/
GSMaP_MVK+(daily)	http://www.gsmap.aero.osakafu-u.ac.jp/data/V484/MVK+/daily/
Qmorph	ftp://ftp.cpc.ncep.noaa.gov/precip/qmorph/30min_8km/
Cmorph	ftp://ftp.cpc.ncep.noaa.gov/precip/global_CMORPH/30min_8km/
GPV	http://database.rish.kyoto-u.ac.jp/arch/jmadata/data/gpv/original/

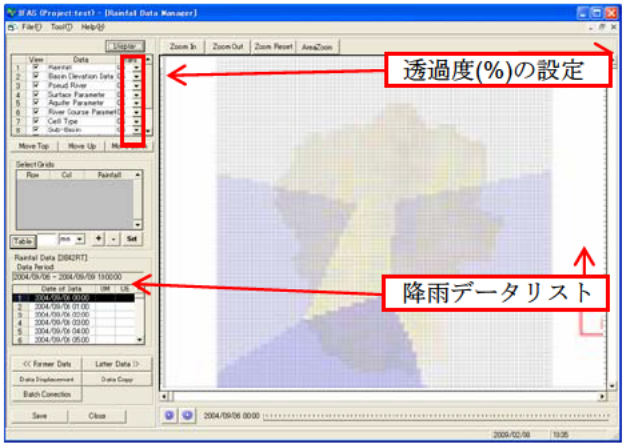
6.5 降雨データの編集

6.5.1 降雨データの表示

(1) 表示

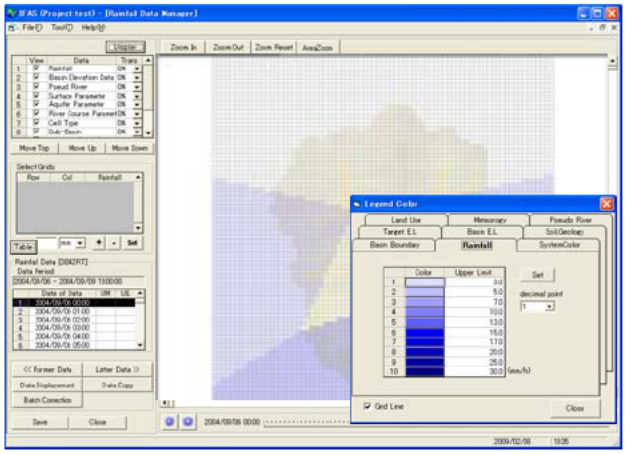
取り込んだ降雨データは、IFAS の降雨データの編集画面で編集することができる。

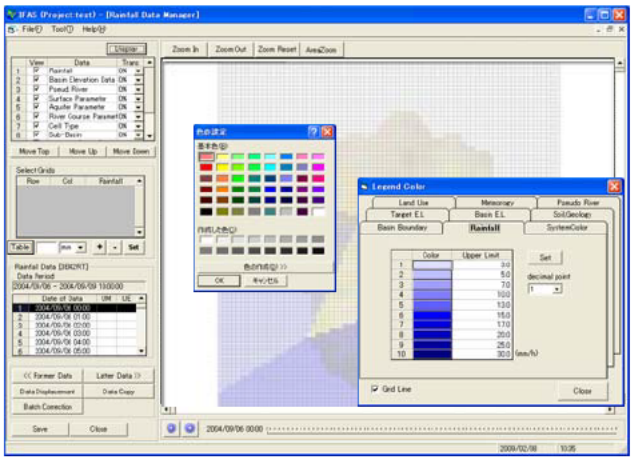




①降雨データ作成画面で、「Edit」ボタンをクリックする。
降雨データ(フォルダー)が複数あるときは、表示させたいフォルダを選択してから「Edit」ボタンをクリックする。

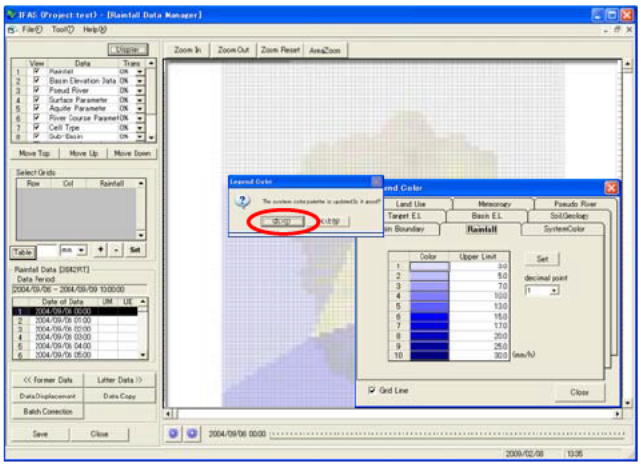
②リストから表示したい降雨データ(ファイル)を選択することで、平面図表示エリアに選択した降雨データが表示される。
降雨データを透過することで、流域と重ねて降雨の状態を見ることができる。

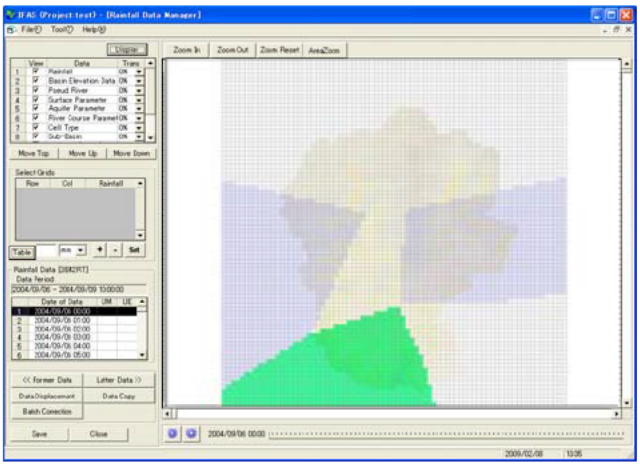




③「Legend Color」ボタンをクリックすると凡例編集の画面が表示され、任意に表示の設定を変更することができる。

④ColorBar 画面に表示されたタブから「Rainfall」を選択し、変更したい箇所のカラーをクリックするとカラーパレットが表示され色を変更することができる。また、凡例の数値および少数点以下の表示桁数の変更もできる。表示されている凡例の数値は上限を意味している。



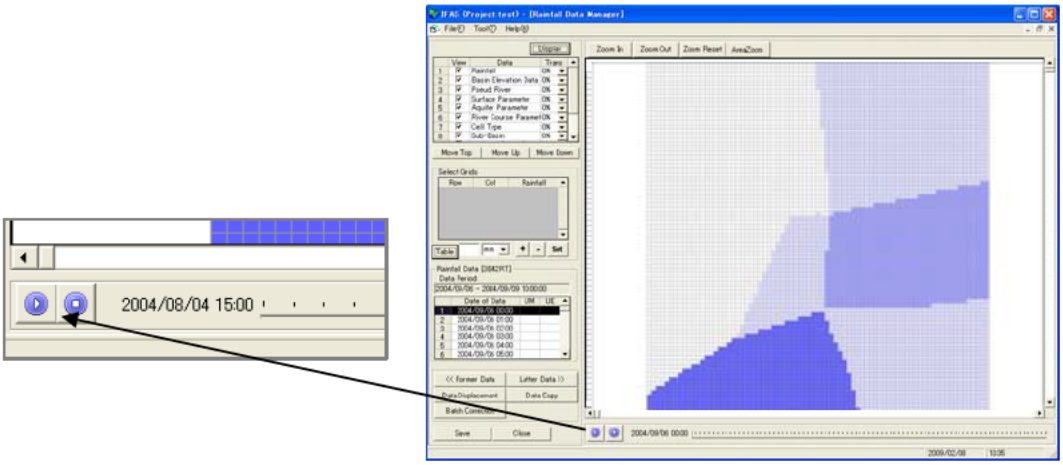


⑤ColorBar の「SET」ボタンをクリックすると、確認の画面が表示され、変更内容に間違いがなければ「はい」をクリックする。

⑥ColorBar の「Close」ボタンをクリックすると変更内容が反映される。

(2) アニメーション表示

取り込んだ降雨データは、タイムコントロールによりアニメーション表示することができる。



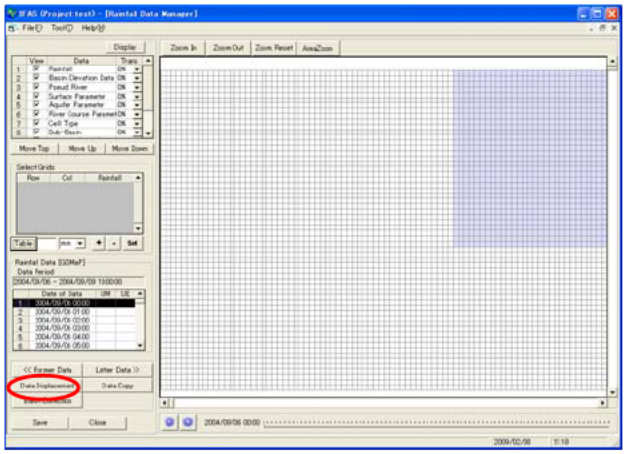
①スタートボタン  をクリックするとアニメーションが開始され、降雨データファイルを日時の順番に自動的に表示していくため容易に降雨の状態の遷移を見ることができる。

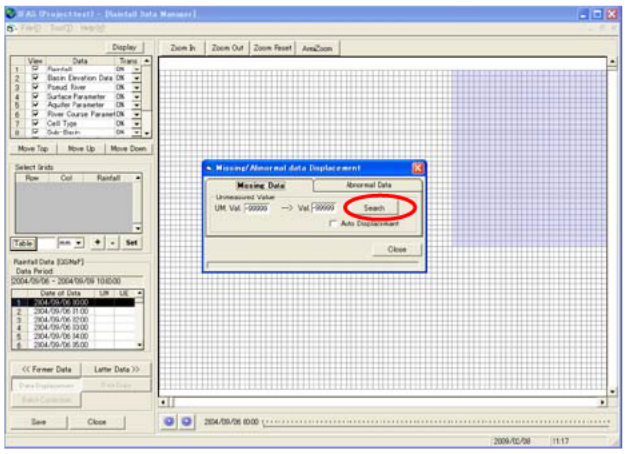
②ストップボタン  をクリックすると表示されている降雨データファイルでアニメーションがストップする。

6.5.2 欠測データの検索と置換

(1) 検索

IFAS は、取り込んだ降雨データの欠測データを検索し、値を代入することができる。





①「Data Displacement」ボタンをクリックする。

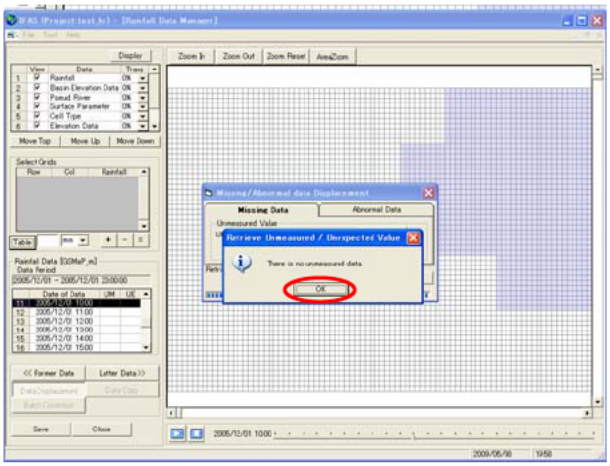
②MissingData のタグを選択する。(デフォルトは「Abnormal Data」)

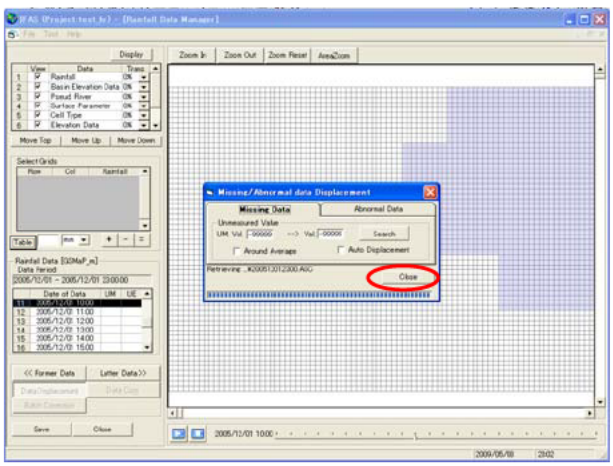
欠測値を確認し「Search」ボタンをクリックする。

降雨データの種類における欠測値は以下のとおり。

3B42RT･･･「-99999」　,GSMaP･･･「-99999」　Qmorph,Cmorph･･「255」　WISEF･･･「-9999」

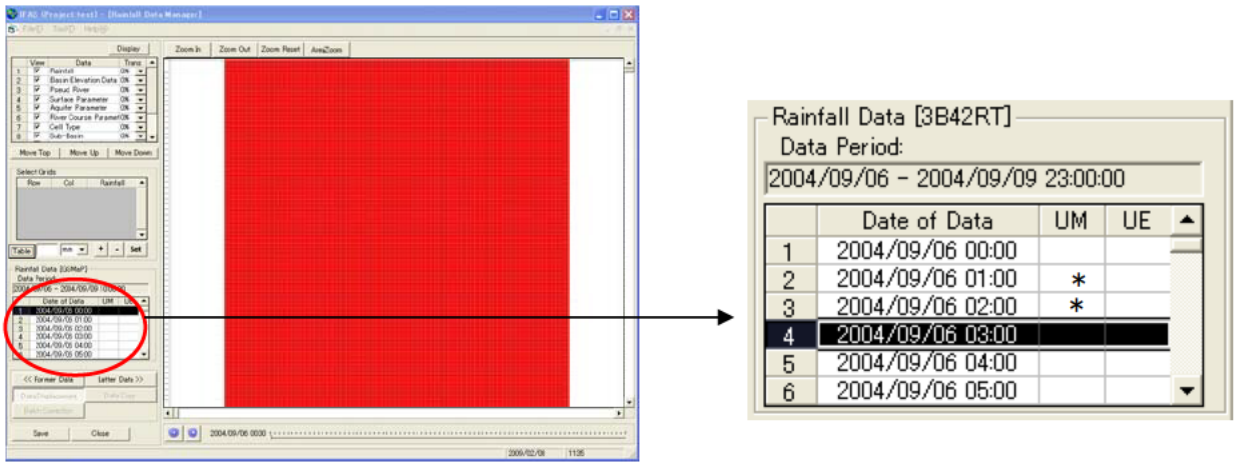
これら以外の負の値についてはインポート時に「-99999」に置き換えている。





③欠測値の有無を確認したら「OK」ボタンをクリックする。

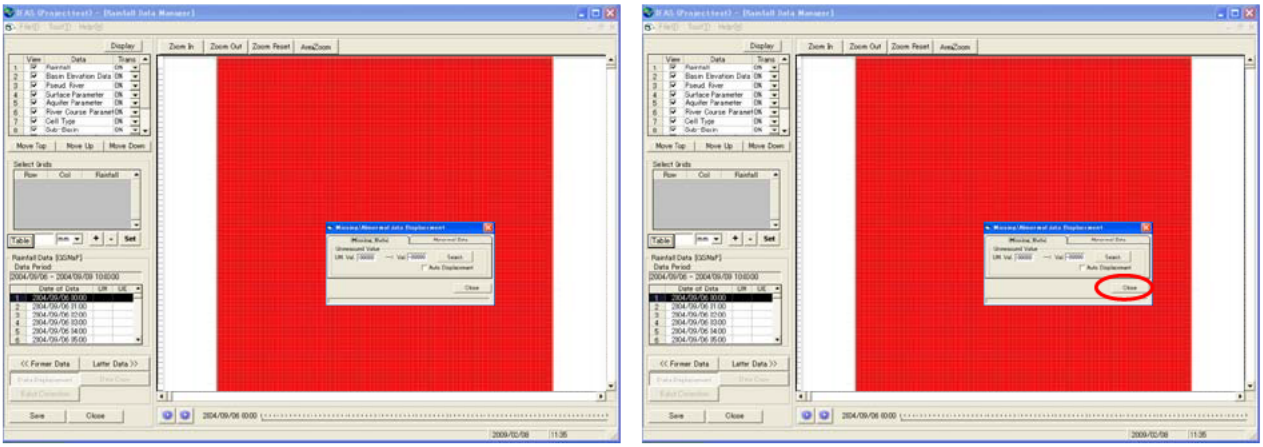
④「Close」ボタンをクリックする。



⑤欠測値が発見されたファイルにはリストに「＊」で表示され、欠測のあったセルは赤色で表示される。
上記画面は、ファイル全てのデータが欠測であったことを示す。

(2) 置換

発見された欠測値は IFAS の置換機能で任意の降雨データに編集できる。また、周囲のデータから補間することができる。

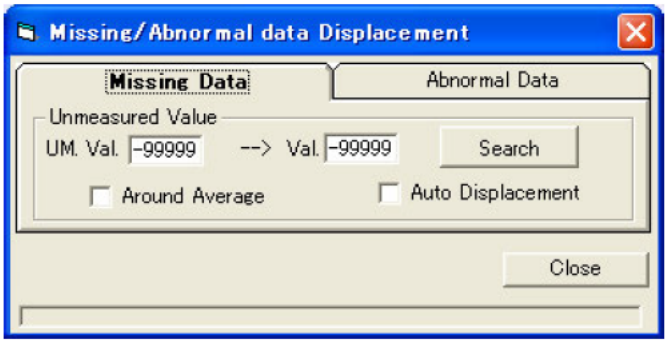


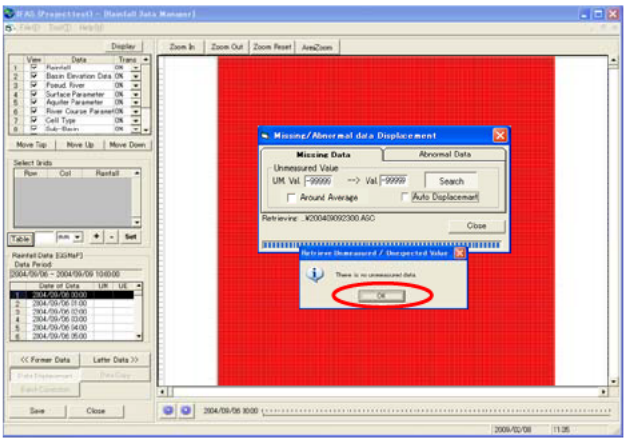
①「Data Displacement」ボタンをクリックし Missing/Abnormal Data Displacement ウィンドウを表示する。

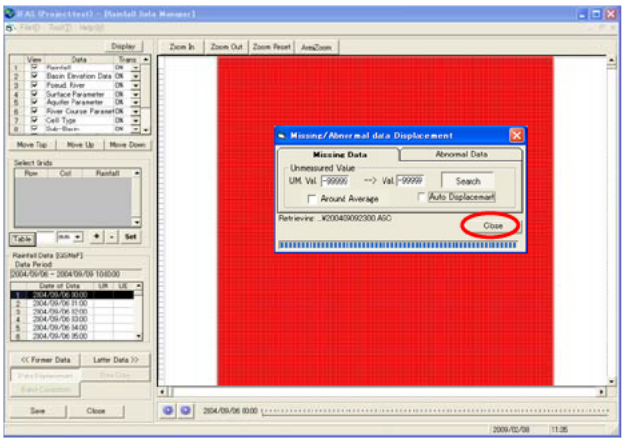
②“補正値”欄に、変更したい雨量の値を入力し、「Auto Displacement」のチェックボックスをクリックする。チェックボックスがマークされたことを確認し、「Search」ボタンをクリックする。

また、欠測セルにおいて、周囲のセルから補間することができる。

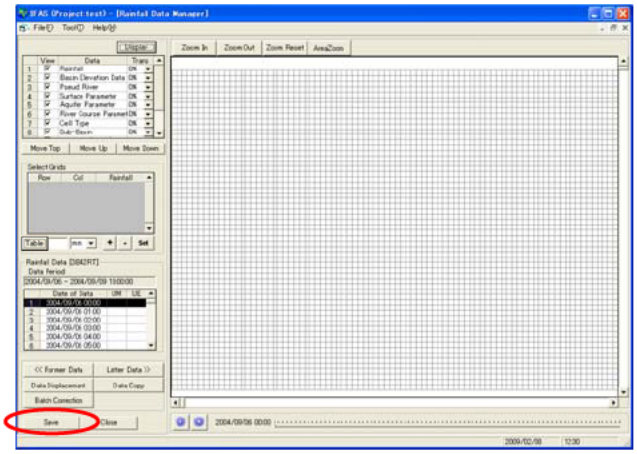
「Around Average」のチェックボックスにチェックを入れ「Search」を実行すると、対象セルの上下左右および斜め方向のセルの値で、Nodata 以外のデータを検索し、それらの平均値を対象セルの値とする機能である。

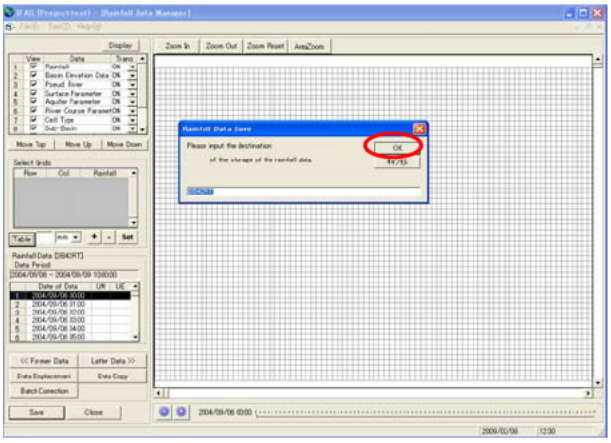




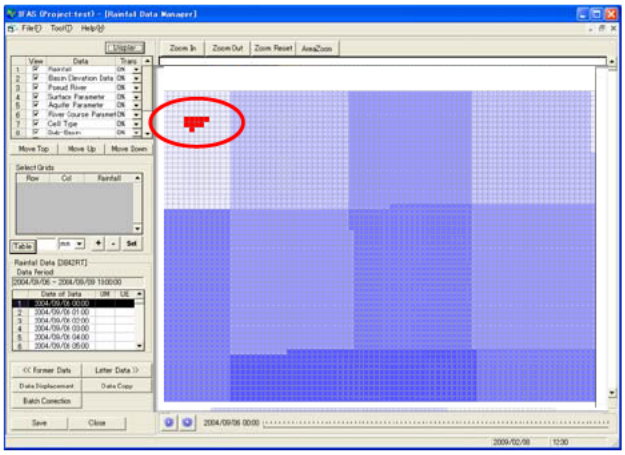


③ファイルが修正されたことを確認し「OK」ボタンをクリックする。
④Missing/Abnormal Data Displacement ウィンドウの「Close」ボタンをクリックする。





⑤「Save」ボタンをクリックする。
⑥編集した降雨データを保存するフォルダ名を入力し、「OK」ボタンをクリックする。
保存後「close」ボタンをクリックする。

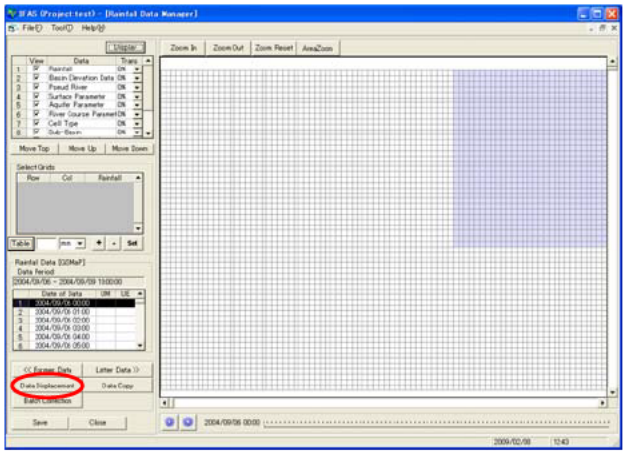


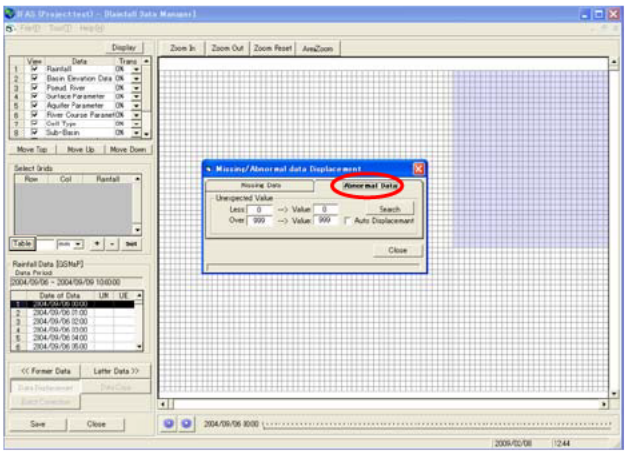
⑦上記の画面のように欠測が部分的な場合は前述の補正を行うと一緒に変更されてしまうため、不都合な場合は先に個別に編集を行ってから一括で補正を行うようにする。補正を行ったセルは赤枠で表示される。
個別の編集方法については後述する。

6.5.3 異常値データの検索と置換

(1) 検索

IFAS は、取り込んだ降雨データの異常値データを検索することができる。

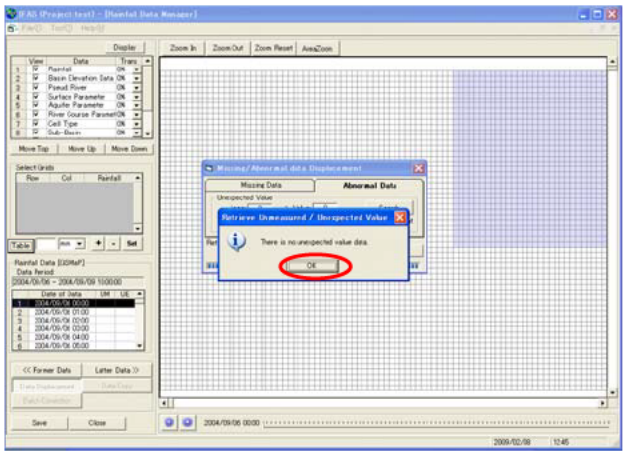


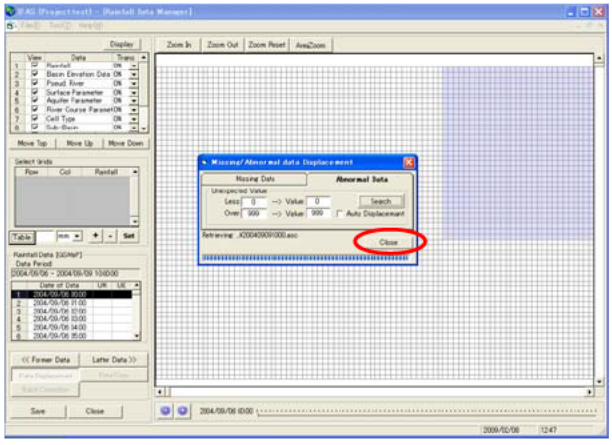


①「Data Displacement」ボタンをクリックする。

②異常データ検索のタグを選択する。異常値の設定を確認し「Search」ボタンをクリックする。

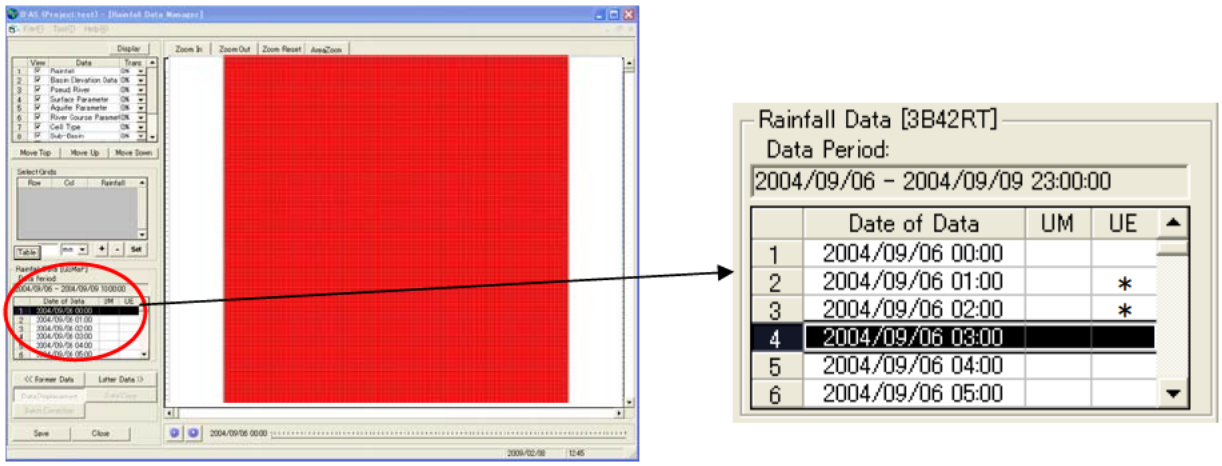
異常値設定はデフォルトで雨量が 0mm 未満および 999mm 以上の値が表示されるがこれは任意の値に設定することができる。





③異常値の有無を確認したら「OK」ボタンをクリックする。

④「Close」ボタンをクリックする。

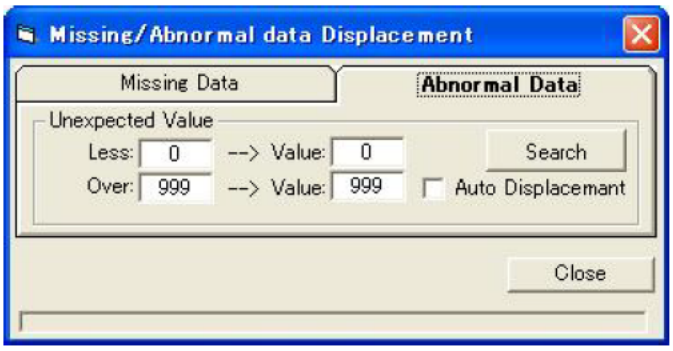


⑤異常値が発見されたファイルにはリストに「＊」で表示され、異常のあったセルは赤色で表示される。
上記画面は、ファイル全てのデータに異常があったことを示している。

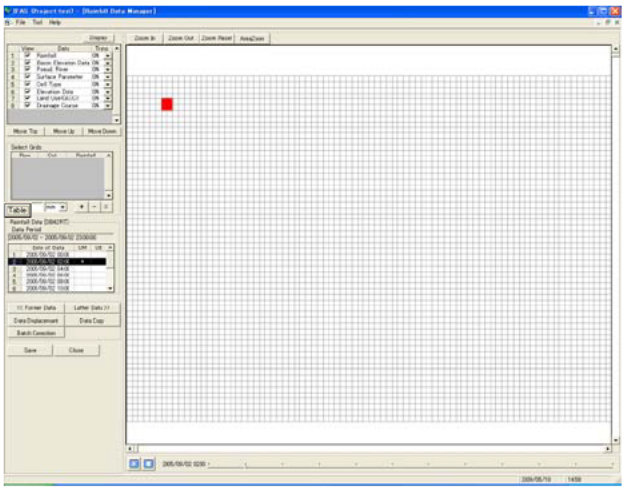
(2) 置換

発見された異常値は IFAS の置換機能で任意の降雨データに編集できる。操作方法は、欠測値の置換と同じであり、“異常データ検索”画面において、「Unexpected Value」欄に、変更したい雨量の値を入力し、「Auto Displacement」のチェックボックスをクリックする。まは、補正後は同様にデータの保存が必要となる。

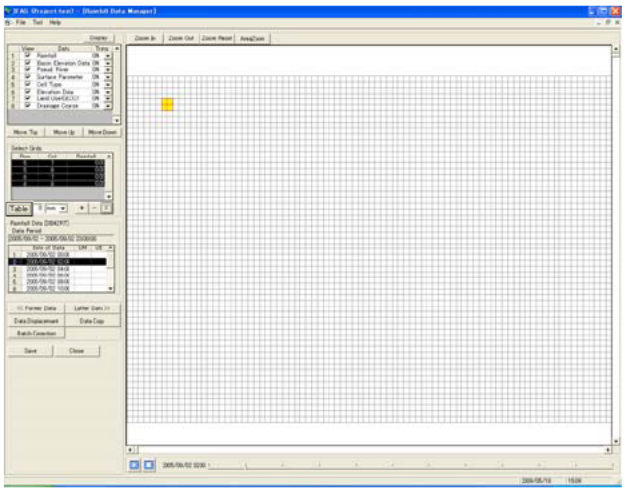
置換されたセルは赤枠で表示される



異常値発見時の表示



異常値補正後の表示

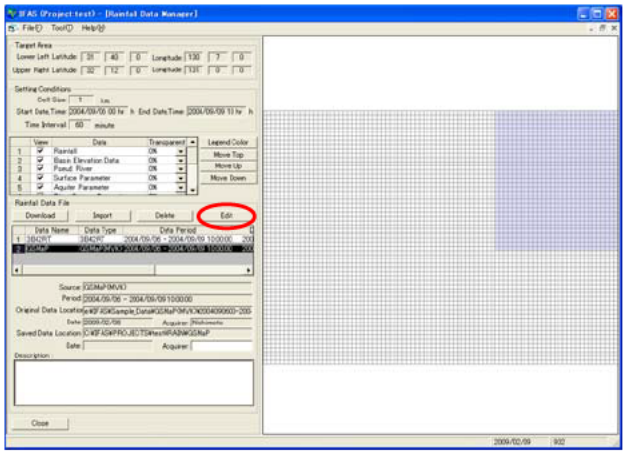


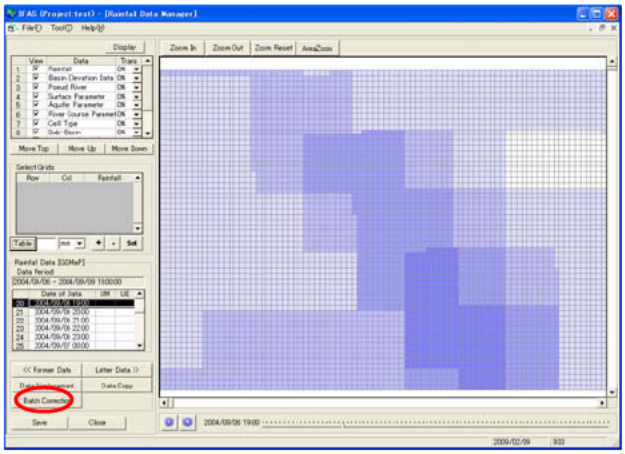
6.5.4 降雨データの編集（一括補正・個別補正）

(1) 一括補正

IFAS では取り込まれた降雨データを一括で編集することができる。

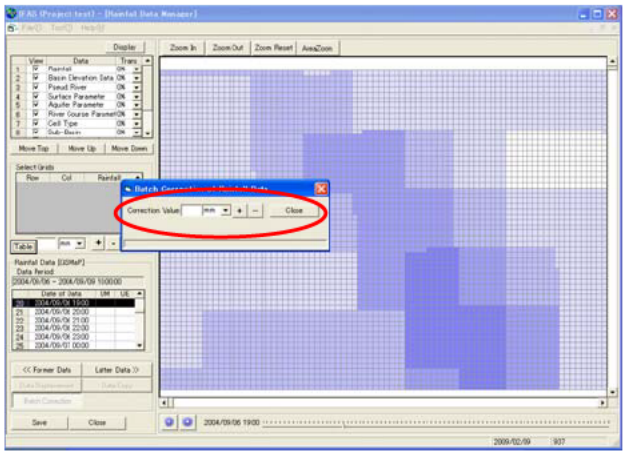
ここでいう一括とは、選択されたフォルダに含まれる全ての降雨データファイルに対するもので、画面に表示されている、降雨データファイルのみに対するものではない。従って、任意の降雨データファイルに対してのみ編集を行いたい場合は、(2)で説明する「個別補正」の機能を用いる。





①編集したい降雨データフォルダをリストから選択し、「Edit」ボタンをクリックする。

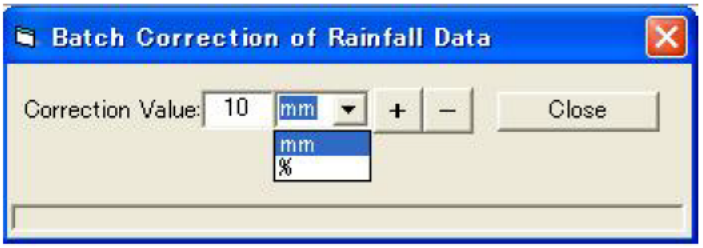
②「Batch Correction」ボタンをクリックする。



③「Correction Value」欄に数値を入力し、プルダウンメニューにより単位を選択し、「＋」ボタン、「－」ボタンをクリックすることで降雨データの一括編集ができる。

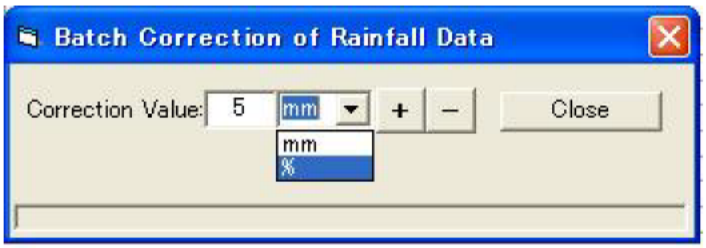
ただし、編集後の雨量がマイナス値になるような場合は、自動的に雨量“0”として編集される。

【雨量を 10mm 増加させる場合】

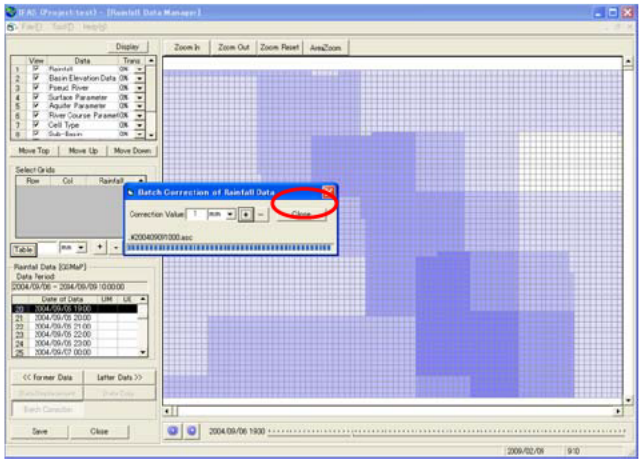


・“補正値”に“10”を入力する。
・プルダウンメニューから“mm”を選択する。
・「＋」をクリックする。

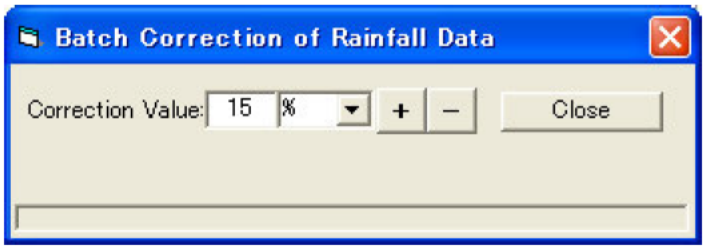
【雨量を 5%増加させる場合】



・“補正値”に“5”を入力する。
・プルダウンメニューから“%”を選択する。
・「＋」をクリックする。

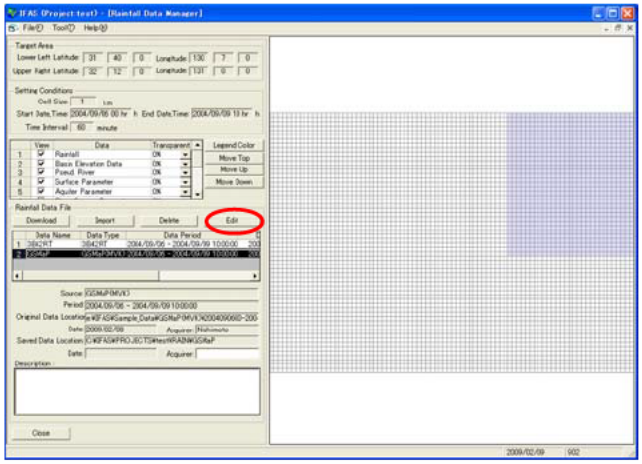


④「OK」をクリックする。
⑤「Close」をクリックする。
これ以降の操作は、これまでの他の説明と同様。データを保存するために Save を行う必要がある。



(2) 個別補正

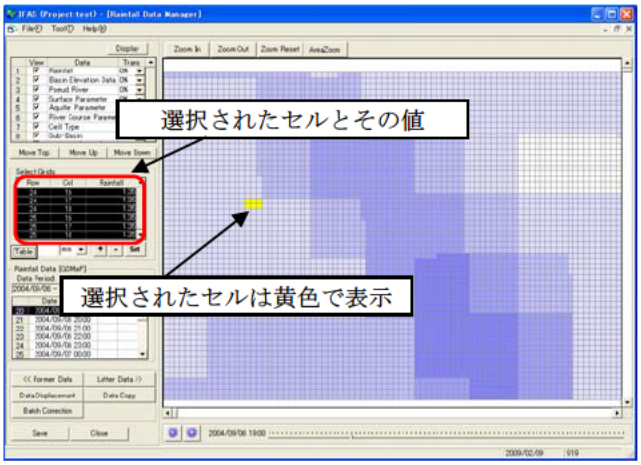
IFAS では取り込まれた降雨データを任意にセル単位で編集することができる。



①編集したい降雨データフォルダをリストから選択し、「Edit」ボタンをクリックする。

②セルをクリックして、編集したいセルを選択する。

選択方法は、セルを個別にクリックして選択する方法と、マウスをドラッグして矩形の範囲で選択する方法の 2 種類がある。

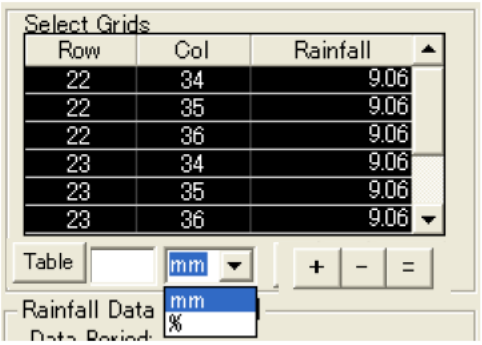


③「Value」欄に数値を入力し、プルダウンメニューにより単位を選択し、「＋」ボタン、「－」ボタンをクリックすることで選択したセルの降雨データを編集することができる。

また、「SET」ボタンを使用することで、直接数値を変更することもできる。

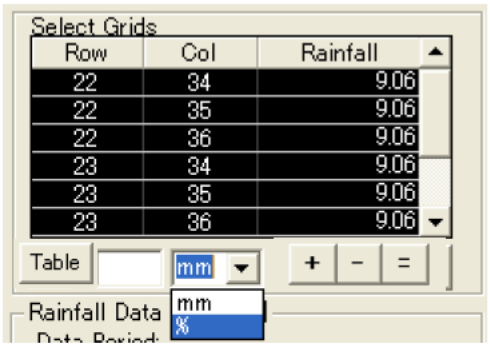
【雨量を 10mm 増加させる場合】

・“補正値”に“5”を入力する。
・プルダウンメニューから“mm”を選択する。
・「＋」をクリックする。



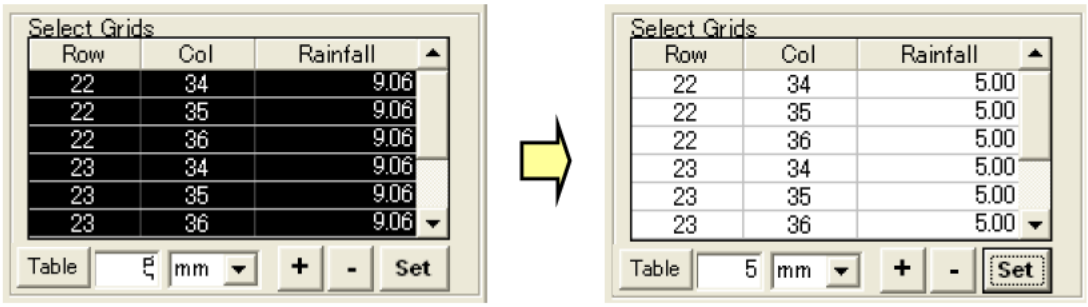
【雨量を 20%増加させる場合】

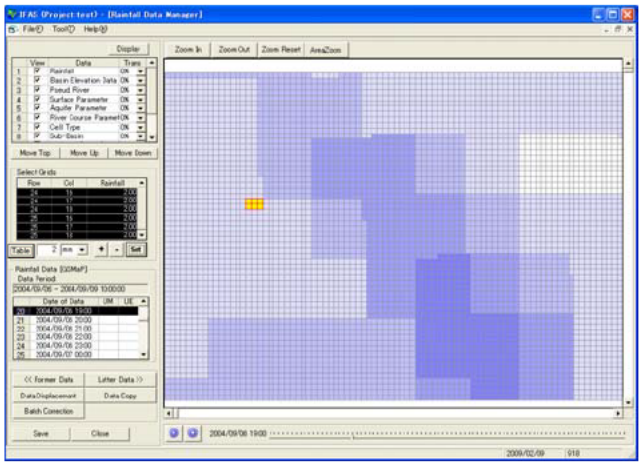
・“補正値”に“20”を入力する。
・プルダウンメニューから“mm”を選択する。
・「＋」をクリックする。



【雨量を 5mm 変更する場合】

・“補正値”に“5”を入力する。
・「SET」ボタンをクリックする。





④変更されたセルは赤枠で表示される。以下、「Save」については一括補正と同じ。

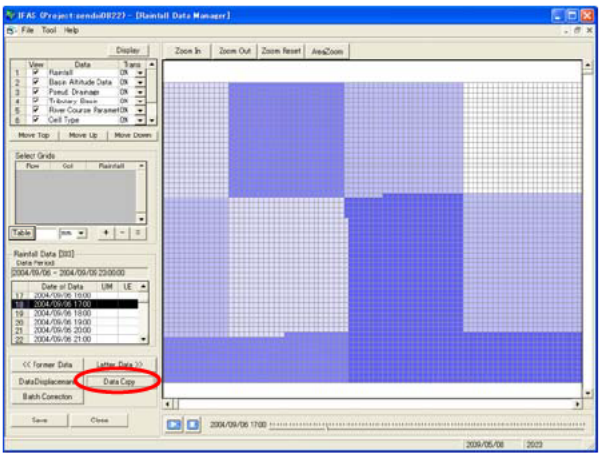
6.5.5 Table Edit 機能による降雨データの修正

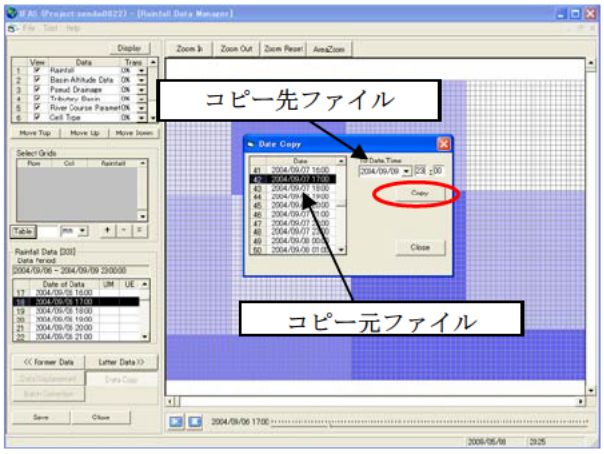
5.3.4 Table Edit 機能による標高の修正と同様に、‘Table Edit’を利用して降雨データの編集を行うことができる。

6.5.6 降雨データ（ファイル）の複写と削除

IFAS では降雨データフォルダ内の降雨データファイルを複写および削除することができる。ただし、異なる降雨データフォルダをまたがっての複写はできない。

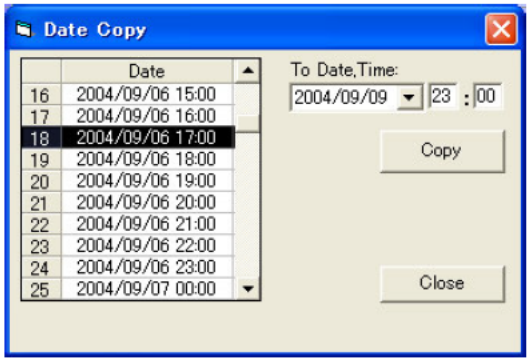
（1）複写



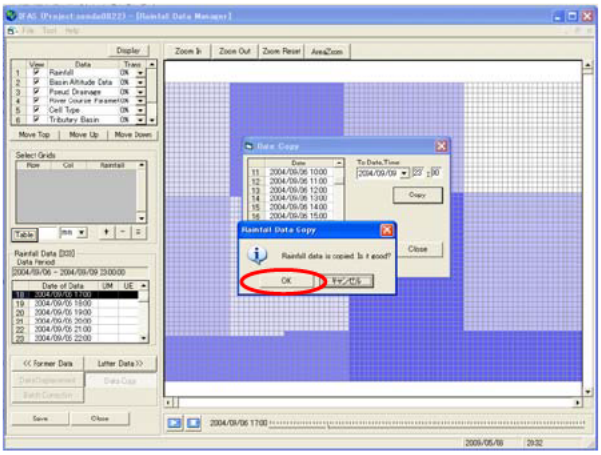


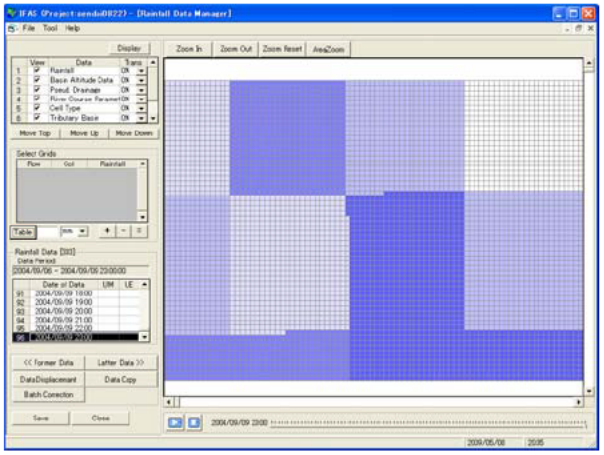
①「Data Copy」ボタンをクリックする。

②複写元のファイルを選択し、「To Date,Time」欄に新規に作成(複写)するファイルの日時を入力する。
但し、プロジェクトの対象期間を超えてのファイルは作成できない。



③例として、2004/09/06 17:00 のファイルを複写元として 2004/09/09 23:00 のファイルを作成する。
「Copy」ボタンをクリックする。





④「OK」ボタンをクリックする。Data Copy ウィンドウの「Close」ボタンをクリックする。以下、Save 等は前述の他の機能と同じ。

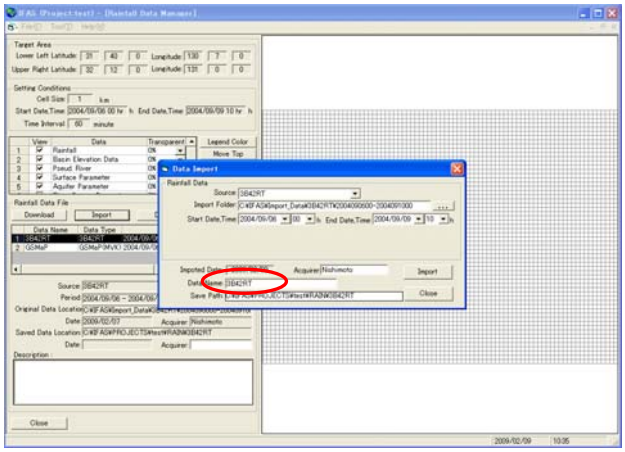
6.5.7 降雨データ（フォルダ）の保存と削除

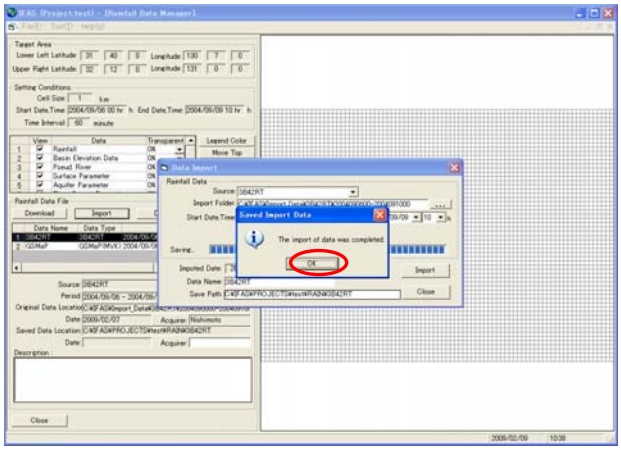
降雨データはフォルダ単位で保存と削除を行うことができる。

(1) 保存

新規に取り込まれた降雨データは、降雨データインポートウィンドウから、編集を行った降雨データは降雨データ保存ウィンドウからフォルダ名称を付けて保存することができる。

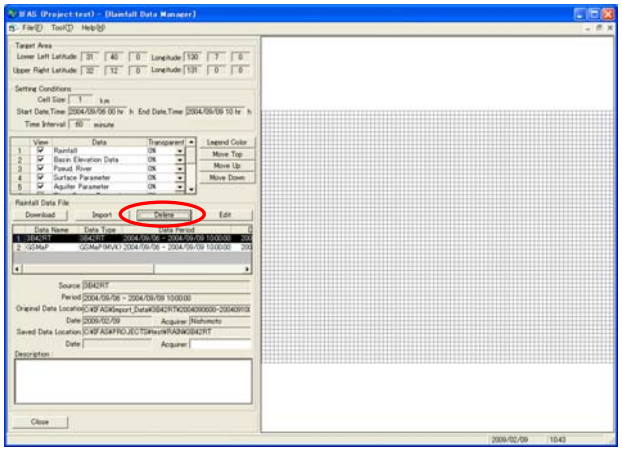
保存された降雨データフォルダは降雨データ作成ウィンドウのリストに表示される。

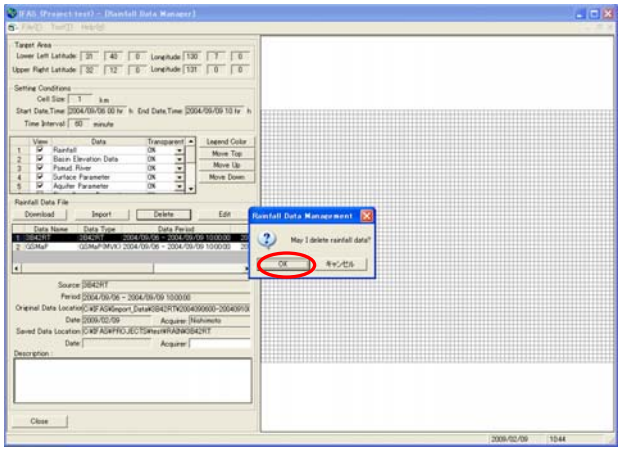




(2) 削除

リストに表示された降雨データ(フォルダ)は、削除することができる。

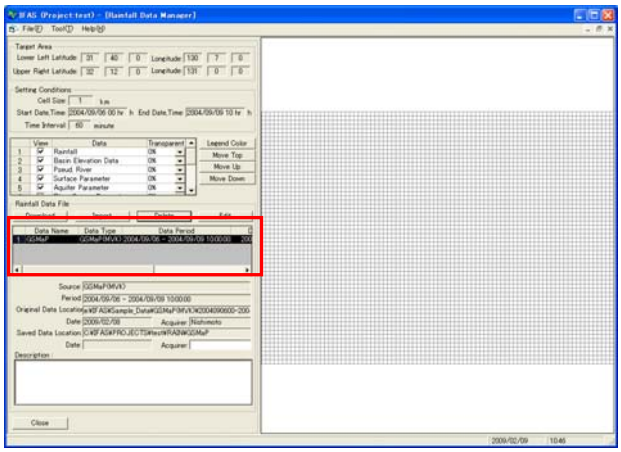




①リストより削除したい降雨データフォルダを選択し「Delete」ボタンをクリックする。

②「OK」ボタンをクリックする。

③削除対象の降雨データフォルダがリストから消える。



7. パラメータの設定（Parameter Manager）

7.1パラメータ設定の概要

IFAS の流出解析計算を行うためには表層、帯水層および河道の各種パラメータの設定が必要である。表層および帯水層においては最大貯留高や流出係数など、河道においては粗度係数や流出係数などを設定する。

IFAS では、あらかじめ設定された目安となる値を用いて、各パラメータを自動および手動で設定することができる。

7.2パラメータの項目

IFAS では、流出解析モデルとして下記のパラメータを設定する必要がある。

なお、パラメータの内容は、参考資料を参照

①表層パラメータ

表-7.1　表層パラメータ

記号	表　記	単　位	説　明
Sf2	HFMXD	m	表面の最大貯留高 地表面の A0 層の最大貯留高を想定する 10～40 ㎜を想定すればよい
Sf1	HFMND	m	早い流出が発生する高さ 5～10 ㎜を想定すればよい
Sf0	HFOD	m	地下浸透が発生する高さ ５㎜程度を想定すればよい Sf1≧Sf0 の条件が必要
f0	SKF	cm/s	最終浸透能
αri	FALFX	無次元	早い中間流の流出量を規定する係数 fo･αri が最大の流出量になる。αri は一次流出率、不浸透面積率と同程度になる
N	SNF	m-1/3s-1	地表面の粗度係数。実際の斜面の粗度係数であり、等価粗度法の N 値より小さい値となる。最終浸透能を雨量強度より大きく設定すると表面流は発生せず、N 値は流出に無関係になる。
	HIFD	m	計算のための初期値

②帯水層パラメータ

表-7.2　帯水層パラメータ

記号	表　記	単　位	説　明
sg	HCGD	m	不圧地下水が流出する貯留高
Au	AUD	(1/mm/day)^1/2	不圧地下水の流出係数　　Au2 でないことに注意
Ag	AGD	1/day	被圧地下水の流出係数
	HIGD	m	計算のための初期値

③河道パラメータ

表-7.3　河道パラメータ

記号	表　記	単　位	説　明
c	RBW		係数。実際の川幅から設定する。 単位は川幅が m、流域面積が km2 である
s	RBS	無次元	係数。0.3～0.5 程度である
n	RNS	m-1/3s-1	Manning の粗度係数
	RRID	m	計算のための初期値
	RGWD	1/day	河道から地下水タンクへの浸透係数 表層タンクと不飽和帯タンクの流出流が流入するタンクに利用できる。山地流域では特に必要ないと考える
	RHW	—	高水敷冠水流量に対応する水位を hc=RHW・ARHS で計算
	RHS	—	RHW を参照
	RBH	無次元	高水敷幅/低水路幅
	RBET	無次元	高水敷ののり勾配
	RLCOF	無次元	河道長の補正係数

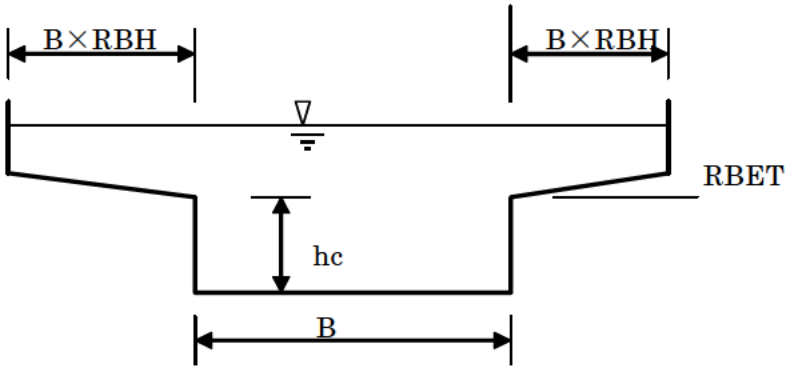


図-7.1　副断面水路における河道パラメータ

7.3 パラメータの設定方法

IFAS では、全てのセルのパラメータを設定する必要がある。前述の表層パラメータ、帯水層パラメータ、河道パラメータそれぞれについて、パラメータテーブルに示されるようにいくつかの区分に分類し、各セルにその分類を割りあてることにより設定を行う。また各分類ごとにパラメータの値を設定することが必要であるが、あらかじめ設定された目安となる値を利用することが可能であり、ここではその方法を以下に示す。

パラメータの設定方法は、主に以下の 3 とおりの方法がある。

1）外部データの凡例区分による自動設定

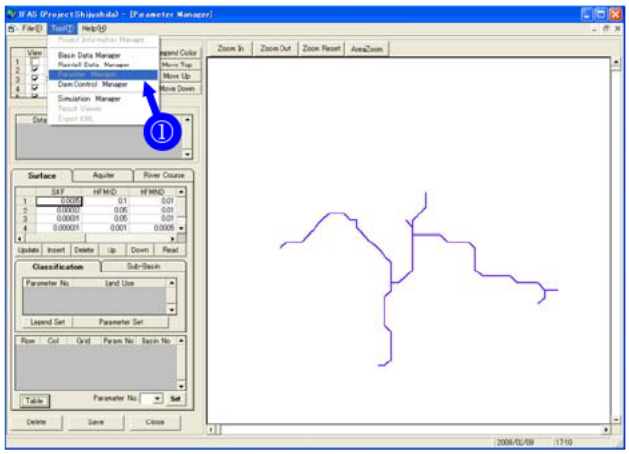
土地利用や土壌区分など、読み込んだ外部データに基づき、各セルのパラメータを自動的に設定する。

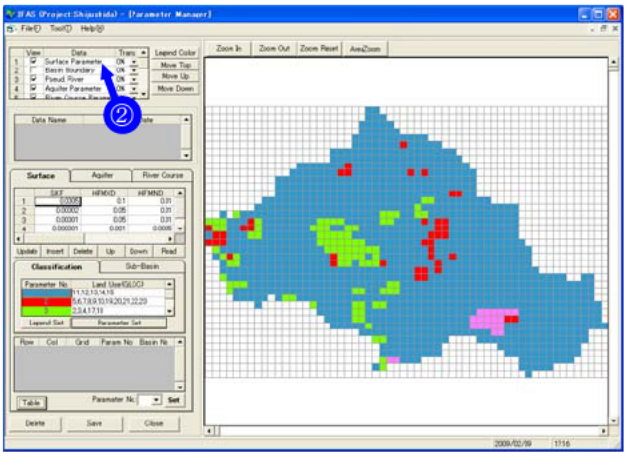
2）支川流域による自動設定

支川流域毎にパラメータを設定する。

3）手動による設定

ユーザがセルを選択し、任意にパラメータを設定する。上記の自動設定に対する修正も同様に行える。





①ツールメニューから「Parameter Manager」メニューを選択するとパラメータ編集画面が開く。

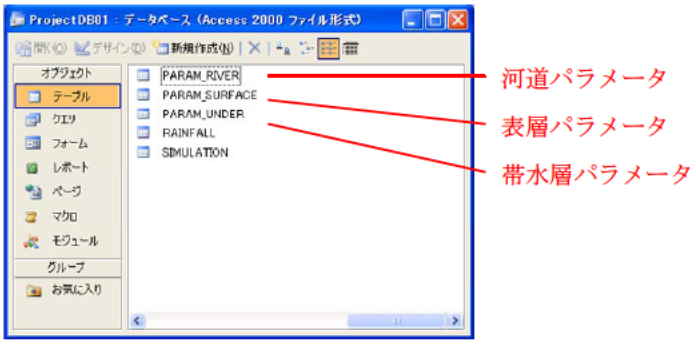
②パラメータ設定の際には参考とする土地利用データ等を表示させる。

(1) パラメータテーブルの設定

はじめにパラメータテーブルの設定を行う。

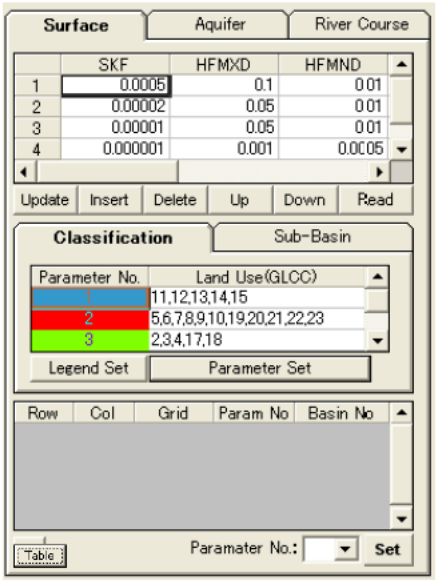
IFAS では、表層パラメータ 5 区分、帯水層パラメータ 1 区分、河道パラメータ 3 区分のデフォルトのパラメータ値が用意されている。水文データ等が得られない場合にはこの値をそのまま使用することになるが、変更する際には、以下の手順に沿って変更を行う。なおこの値はあくまで目安となる値であるため、各流域ごとに降雨・流量観測結果を基に、キャリブレーションを行うことが望ましい。

パラメータのデフォルト値は、¥IFAS¥DB¥ProjectDB01.mdb の中のテーブルで設定しており、このテーブルのデータを変更することによりデフォルト値が変更される。



パラメータの設定は、下表のとおり分類別の設定をすることができる。

パラメータ	設定	
表層	GLCC	土地利用情報による分類
	支川流域	支川流域別に分類
	Global Map	土地被覆、土地利用情報による分類
帯水層	GLCC	土地利用情報による分類
	支川流域	支川流域別に分類
	Global Map	土地被覆、土地利用情報による分類
河道	上流セル	上流セルの合計数による分類
	支川流域	支川流域別に分類

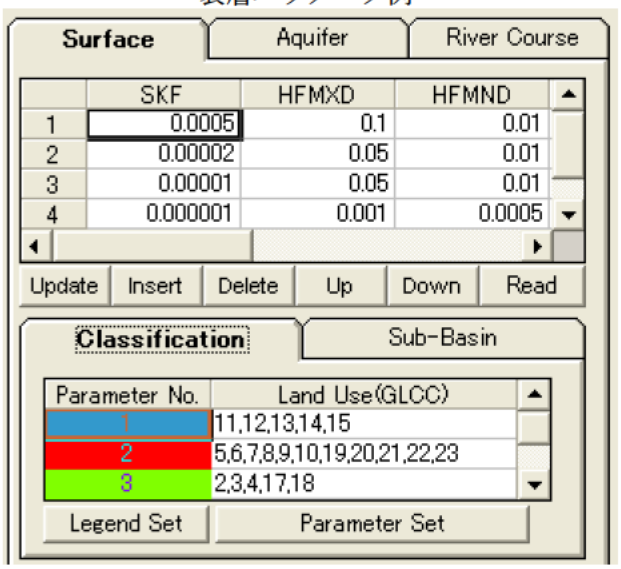


ボタン名	処理内容
Update	パラメータの更新
Insert	新規にパラメータ区分を追加 ボタンをクリックするとリストの最後に行が追加され、値を入力することができる。入力後は「テーブル更新」ボタンを押し更新する。
Delete	既存のパラメータテーブルを 1 行ごとに削除
Up	リストに表示されたパラメータテーブルの位置を 1 つ上げる
Down	リストに表示されたパラメータテーブルの位置を 1 つ下げる

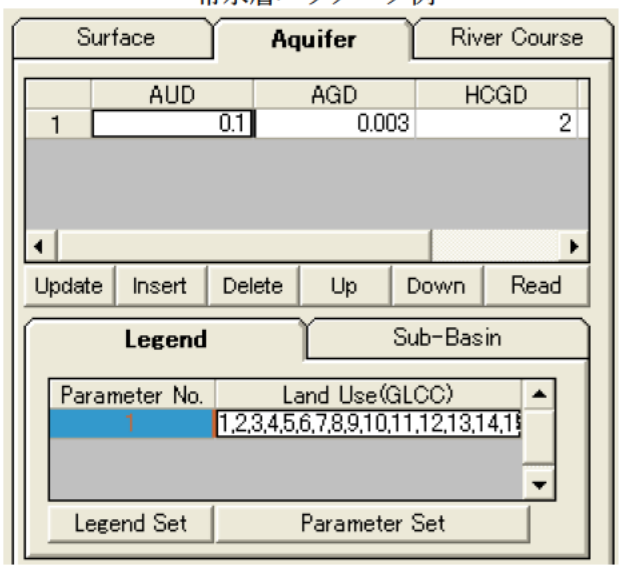
(2) 外部データの凡例区分による設定

外部データの凡例区分に分類して、パラメータの設定を行うことができる。

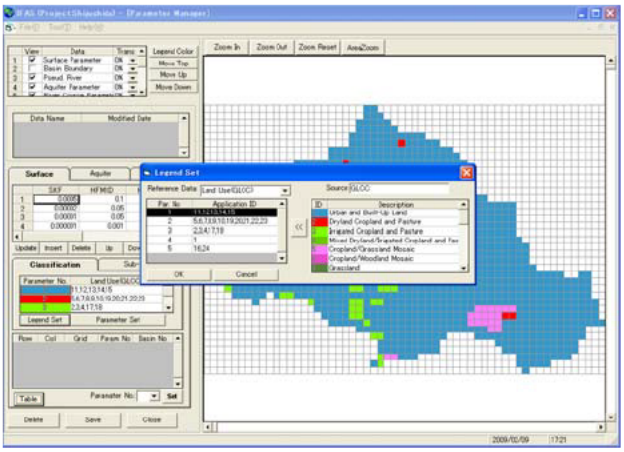
表層パラメータ例

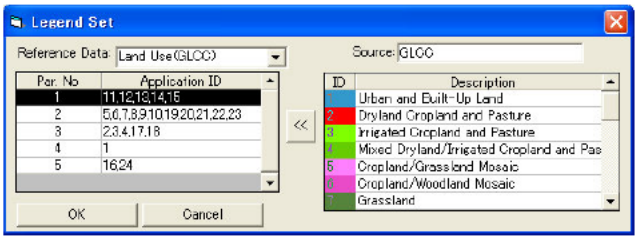


帯水層パラメータ例



① 表層の GLCC によるパラメータの設定例





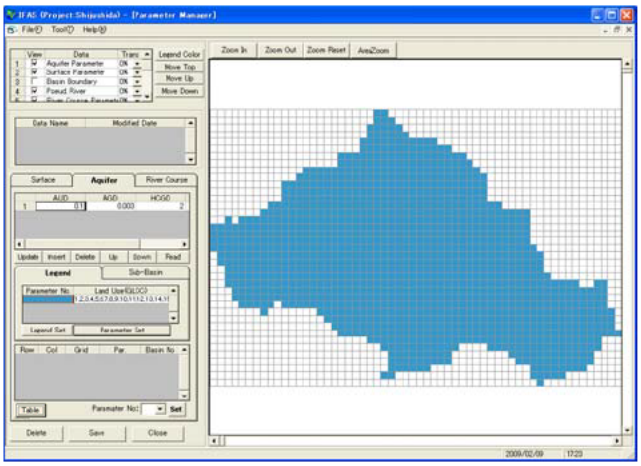
“LegendSet”ボタンをクリックすると表層パラメータテーブルの設定画面が表示される。凡例設定画面の左側の表でパラメータ No を指定後、右側の「Discription」から凡例を選択し「<<」ボタンをクリックすることで、選択された凡例の“ID”が左側の「適用 ID」欄に表示され、パラメータ No に割当てられる。ここで、パラメータテーブルに対応した土地利用区分を選択し、O.K ボタンをクリックするとテーブルが反映される。

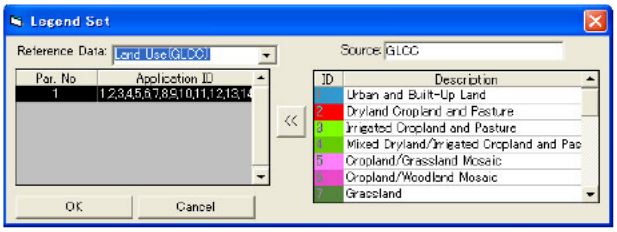
ここでの凡例の対応を基に、自動設定が行われる。

GLCC だけでなく、土壌や地質データに関する対応を設定することにより、同様にパラメータを設定することも可能。

② 帯水層の GLCC によるパラメータの設定

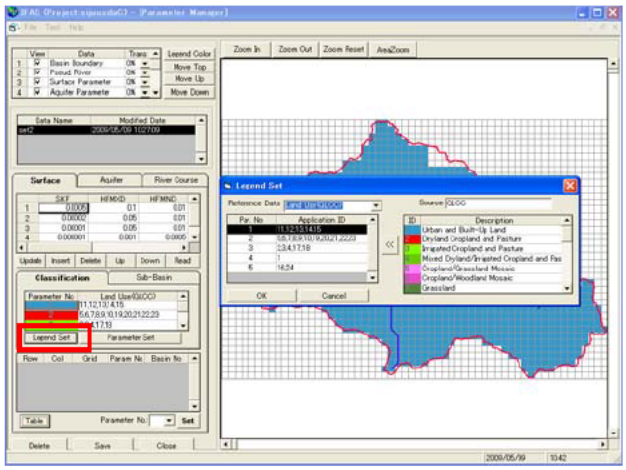
帯水層のパラメータは、現在 1 区分のみとしているため、全ての土地利用に対して同じパラメータとしている。

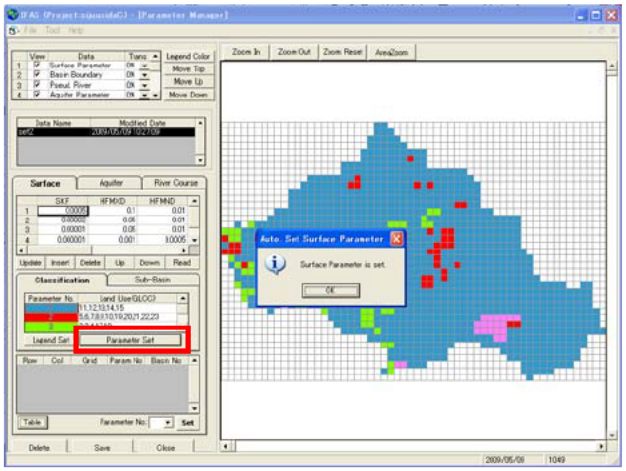




設定の手順は、表層の設定と同様である。

③ 外部データ（GLCC）によるパラメータの自動設定





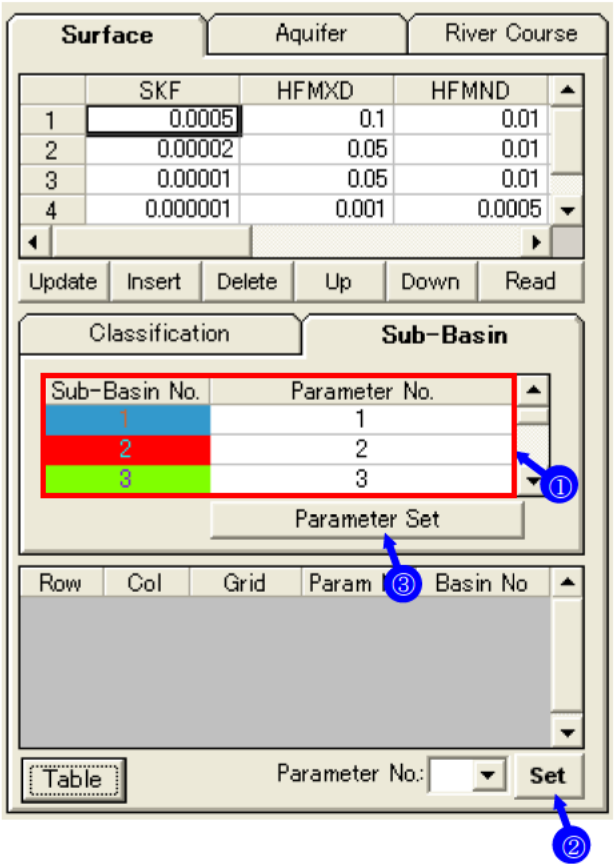
「Legend Set」ボタンを押し、パラメータの区分と対応する土地利用等の区分が関連付けされていることを確認する。

「Parameter Set」ボタンを押し、各セルに対してパラメータ設定を行う。

同様に、帯水層パラメータ、河道パラメータについても設定を行うことができる。

(3) 支川流域による設定

“Basin Data Manager”において行った支川流域別に、表層パラメータ・帯水層パラメータ・河道パラメータの設定を行うことができる。

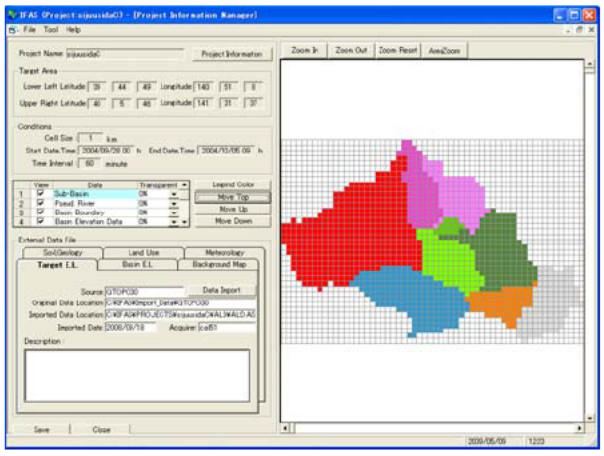


① 支川流域によりパラメータを自動設定する場合は、支川流域 No に割当てるパラメータ No を入力する。

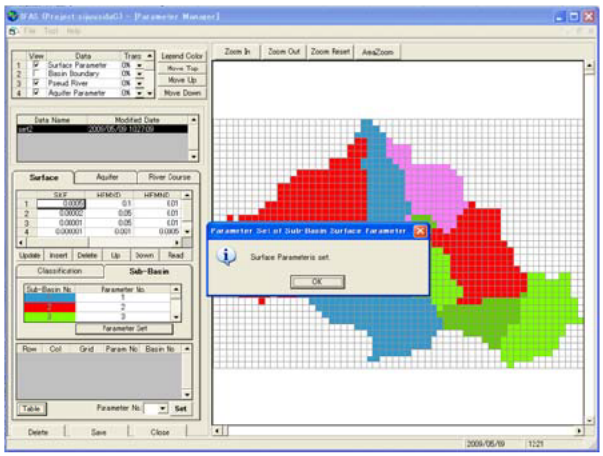
② 凡例「Set」ボタンを押す。

③ 「Parameter Set」ボタンをクリックすると、設定された割当てに従って、各セルにパラメータがセットされる。

支川流域作成画面

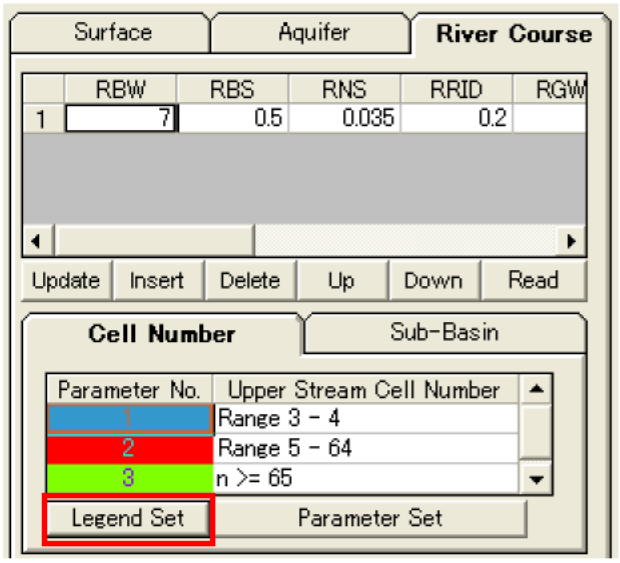


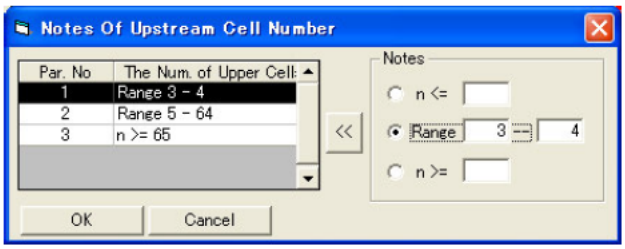
支川によるパラメータ設定例



(4) 上流セル数による設定

河道パラメータの設定において、上流のセル数による区分でパラメータの設定を行うことができる。





IFAS ウィンドウの Tool から「Parameter Manager」メニューをクリックし、River Course を選択すると、パラメータ設定画面が表示される。河道メッシュ数により用いるパラメータテーブルを設定する。河道パラメータについては、「Legend Set」ボタンをクリックすると Upper StreamCell Number 画面が表示され、上流セル数の値にパラメータ No を割当てることで、自動的に河道パラメータを各セルにセットすることができる。

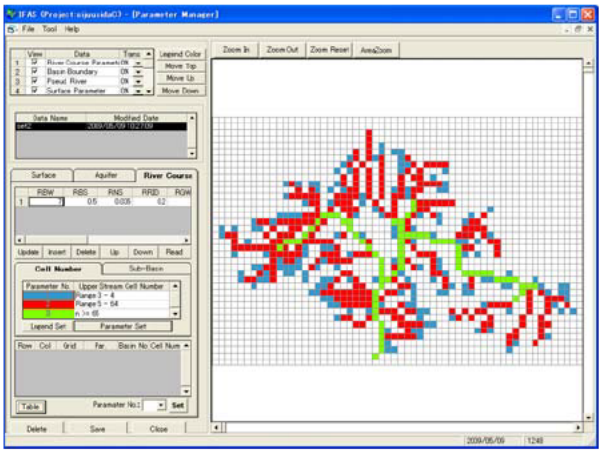
n＜＝ⓧ・・・上流セル数の値が x 以下の場合

Rangeⓧ--ⓨ・・・上流セル数の値が x 以上 y 以下の場合

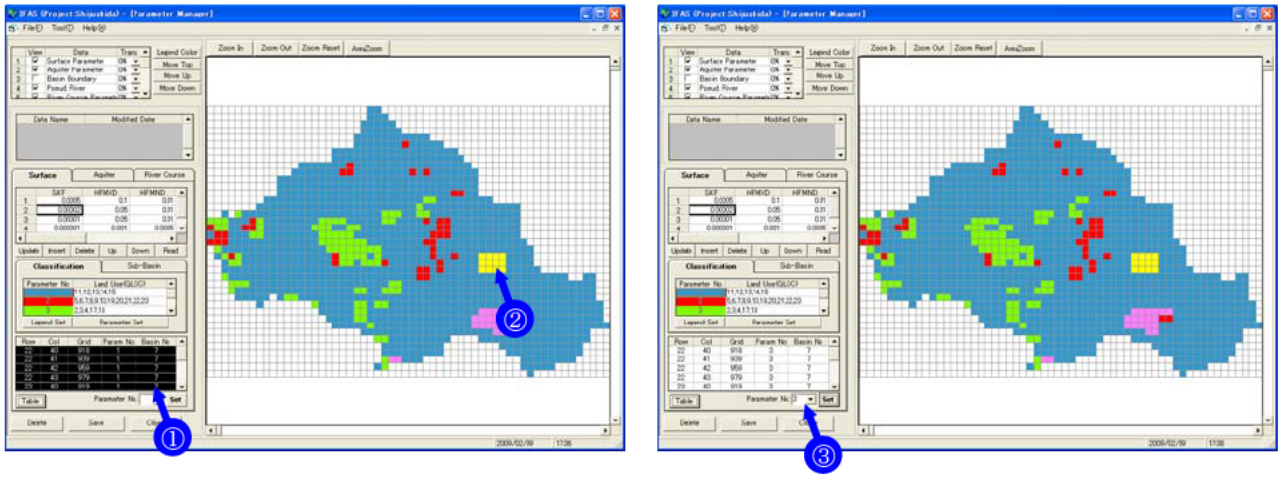
n＞＝ⓧ・・・上流セル数の値が x 以上の場合

デフォルトで”Basin Data Manager”で設定しているセルタイプの値で区分された値が設定されている。

上流セル数によるパラメータ設定例

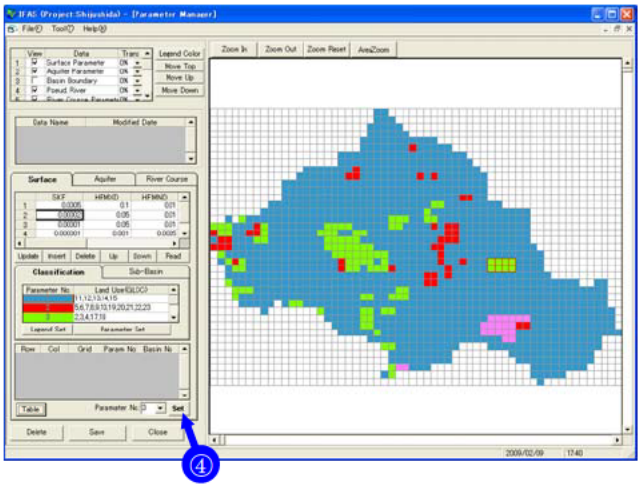


(5) 手動による設定(変更)



① ②修正するセルを選択する。指定されたセルの行、桁、グリッド、パラメータおよび支川流域 No が表示される

③修正するセルに対し、パラメータテーブル表にある変更するパラメータ区分や設定するパラメータ区分を入力する。

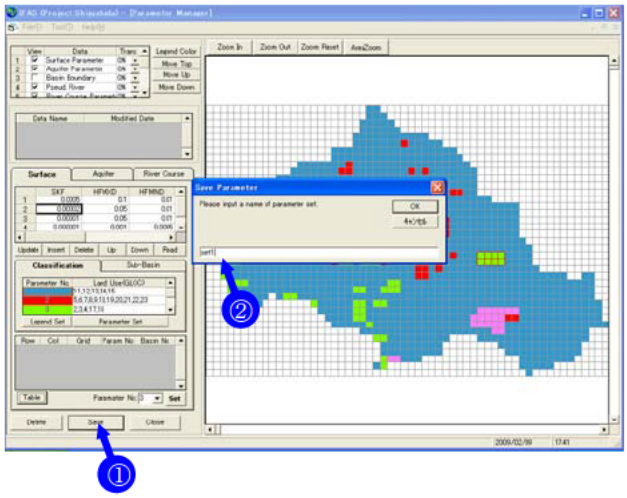


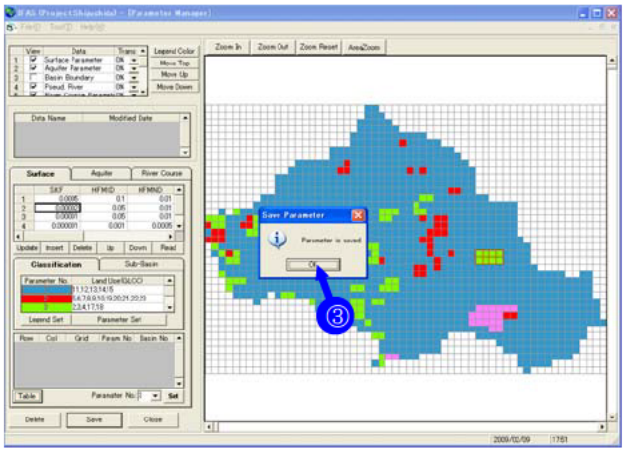
④パラメータを修正後 Save すると修正したパラメータが反映される。

(6) Table Edit 機能によるパラメータの修正

5.3.4 Table Edit 機能による標高の修正と同様に、‘Table Edit’を利用してパラメータの編集を行うことができる。

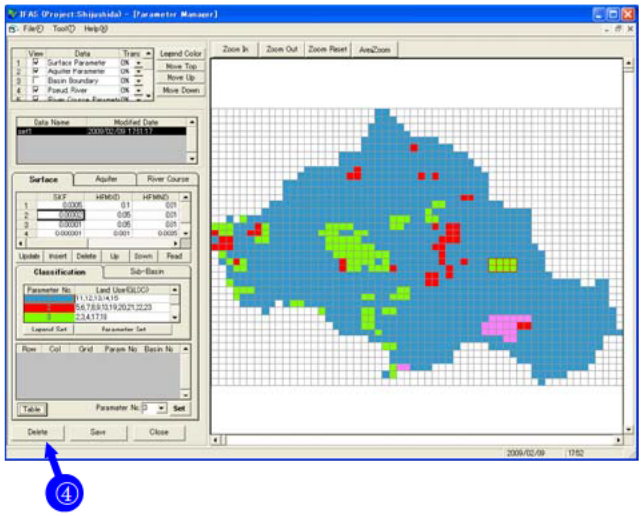
(7) パラメータ設定の保存





①「Save」ボタンをクリックするとパラメータの設定ファイルが表示されるので、②保存するパラメータ設定ファイル名を入力する。

③「OK」ボタンをクリックするとパラメータが保存されます。
最後に Save されたパラメータ名の、表示・修正が可能である。



④「Delete」ボタンのクリックにより、選択されているパラメータ設定を削除することができる。

8. ダムによる洪水調節機能の設定（Dam Control Manager）

8.1 ダムによる洪水調節機能設定の概要

IFAS では、任意の地点においてダムによる洪水調節効果を考慮した計算が可能である。
ダム地点は、任意のセルに最大 10 箇所まで設定することができる。
調整方法は、一定率、一定量、一定率＋一定量および容量による設定の 4 種類から選択することができる。

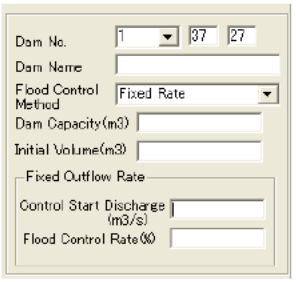
8.2 ダム調節方法

設定が可能なダム調整方法は、以下の 4 通りである。

① 一定率（Fixed Rate）

設定流入量を超えたとき、流出量を流入量の設定している一定率で放流量を算出する調整方法

たとえば、調節開始流量(Control Start Discharge)=400m3/s で、調節率(Flood Control Rate)=40%と設定した場合、流入量が 500m3/s のとき、調節開始流量 400m3/s を超える 100m3/s のうち 40%を放流させるため、放流量は、(500-400)×0.4+400=440m3/s となる。



Dam No. ：ダム通し番号
Dam Name ：ダム名
Flood Control Method ：調節方法
Dam Capacity(m3) ：貯水容量
Initial Value(m3) ：初期貯水量
Control Start Discharge(m3/s) ：調節開始流量
Flood Control Rate(%) ：調節率

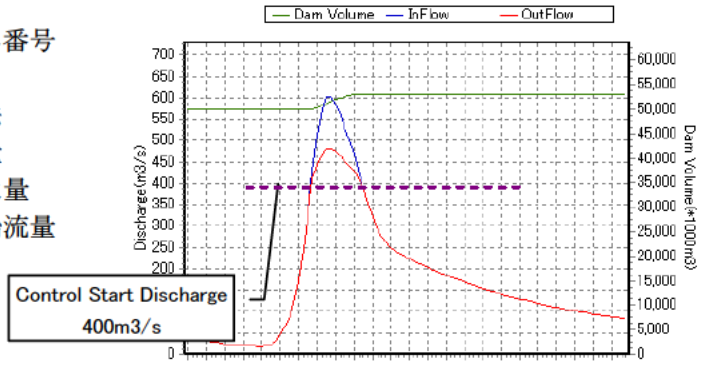
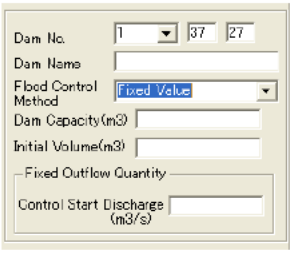


図 8-1 Fixed Rate 例

② 一定量（Fixed Value）

設定流入量を超えたとき､流出量を流入量の設定している一定量で放流する調整方法

たとえば、調節開始流量(Control Start Discharge)=200m3/s と設定した場合､調節開始流量 200m3/s を超える分はダムに貯留されるため、流入量が 200m3/s 以下の場合は、放流量は流入量に等しく、流入量が 200m3/s を超える場合には放流量は 200m3/s となる。



Dam No. ：ダム通し番号
Dam Name ：ダム名
Flood Control Method ：調節方法
Dam Capacity(m3) ：総貯水容量
Initial Value(m3) ：初期貯水量
Control Start Discharge(m3/s) ：調節開始流量

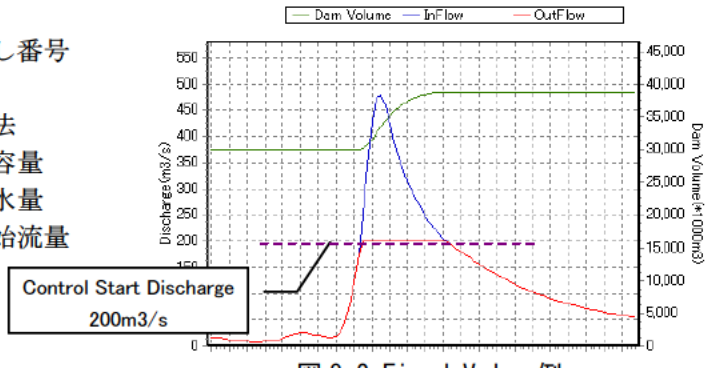
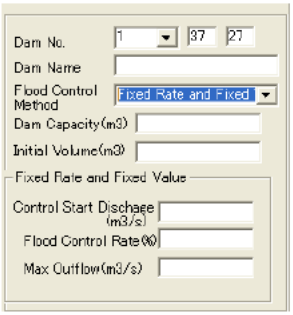


図 8-2 Fixed Value 例

③ 一定率＋一定量（Fixed Rate and Fixed Value）

一定率の調整方法に加え、設定最大放流量を超えたとき、放流量を一定量で放流量を算出する調整方法



たとえば、調節開始流量(Control Start Discharge)=400m3/s で、調節率(Flood Control Rate)=40%、最大放流量(Max Outflow)=600m3/s と設定した場合、流入量が 400m3/s 以下の場合は、放流量は流入量に等しく、流入量が 400m3/s を超え 900m3/s(放流量 600m3/s に相当)を超えない範囲では、流入量のうち 400m3/s を超える分の 40%を放流させるため、流入量が 500m3/s のときの放流量は、(500-400)×0.4+400=440m3/s となる。また流入量が 900m3/s を超えるに相当する流量以上の場合には、最大放流用を超える全量がダムに貯留されるため、放流量は 600m3/s となる。

Dam No.	：ダム通し番号
Dam Name	：ダム名
Flood Control Method	：調節方法
Dam Capacity(m3)	：総貯水容量
Initial Value(m3)	：初期貯水量
Control Start Discharge(m3/s)	：調節開始流量
Flood Control Rate(%)	：調節率
Max Outflow(m3/s)	：最大放流量

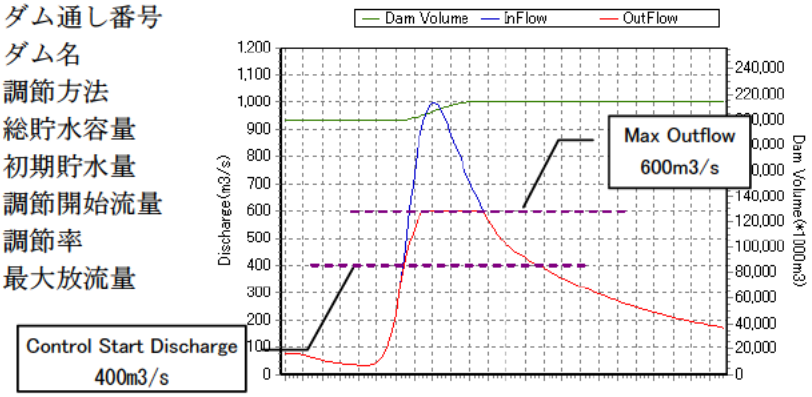
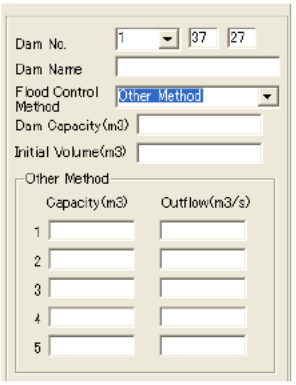


図 8-3 Fixed Rate and Fixed Value 例

④ 容量による設定（Other Method）

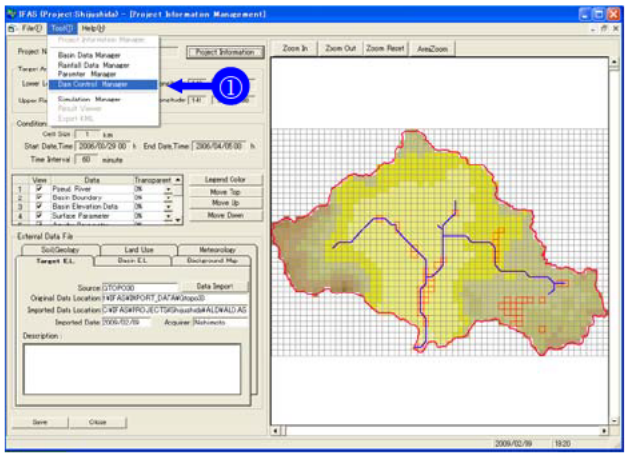
貯水位量の容量に応じて放流量を変えるもので、容量に対する放流量を設定する。

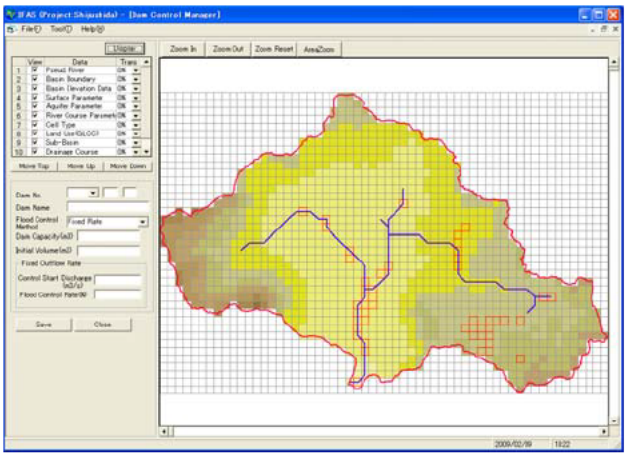
貯留容量は、5 段階までの設定ができる。



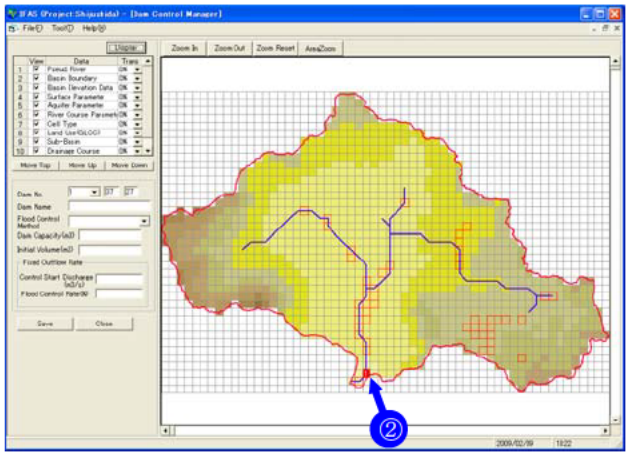
Dam No.	：ダム通し番号
Dam Name	：ダム名
Flood Control Method	：調節方法
Dam Capacity(m3)	：総貯水容量
Initial Value(m3)	：初期貯水量
Capacity(m3)(1~5)	：容量
Outflow(m3/s))(1~5)	：最大放流量

8.3 ダムによる洪水調節方法の設定方法



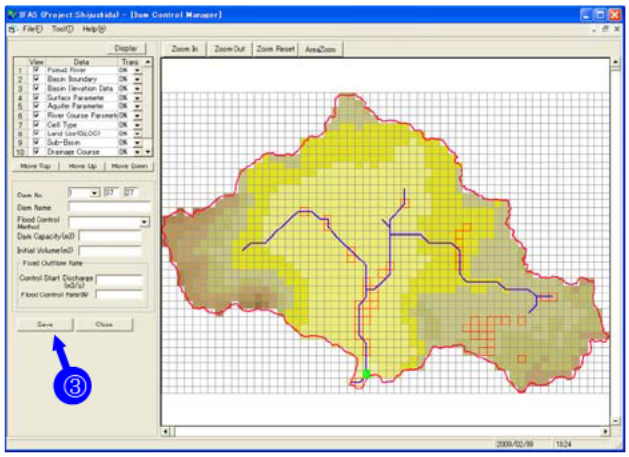


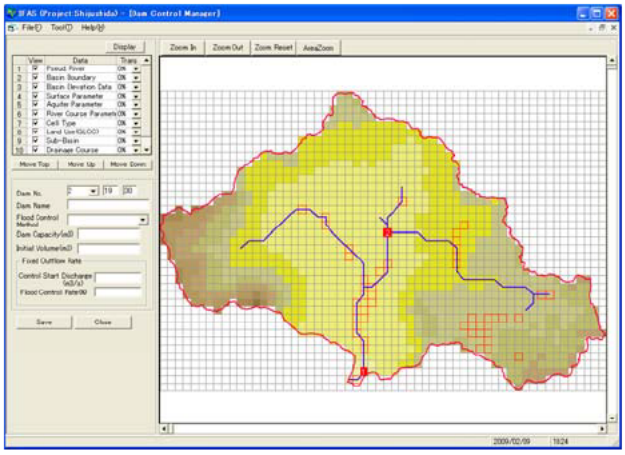
①「Tool」メニューから、「Dam Control Manager」を選択し、設定画面を表示させる。



②平面図において、設定したいダムの位置をダブルクリックする。選択したセルが赤く着色されるとともに、ダムの番号が設定される。

ダムの洪水調節方法に関する数値を記入する。洪水調節方法は、Fixed Rate(一定率方式)、Fixed Value(一定量率方式)、Fixed Rate And Fixed Value（一定率一定量方式)、Other Method(その他)のなから選択し、必要な条件(ダム名、貯水池容量、初期湛水量、その他各調節方法に必要な条件)を入力する。





③入力後、Save を行い保存する。

複数地点にダムを設定する際には、上記の作業を繰り返し実施する。また平面図上に、ダムの位置と No. が表示される。

9. 計算の実施（Simulation Manager）

9.1 計算の実施の概要

作成したモデルにおいて、降雨データおよびパラメータを選択して、データチェックを行い、流出解析計算を行う。

9.1.1 シミュレーションの概念

IFAS では、作成した降雨データ(「6.降雨データの取り込み」参照)およびパラメータ(「7.パラメータの設定」参照)を組み合わせて計算ケースを管理することが可能である。このケースのことを、「シミュレーションモデル」と呼ぶ。シミュレーションモデルのイメージは以下に示すとおりである。

これにより、ユーザは降雨データの違いによる感度分析、パラメータの変更による実績流量の再現計算などの作業が効率的に実施可能となる。

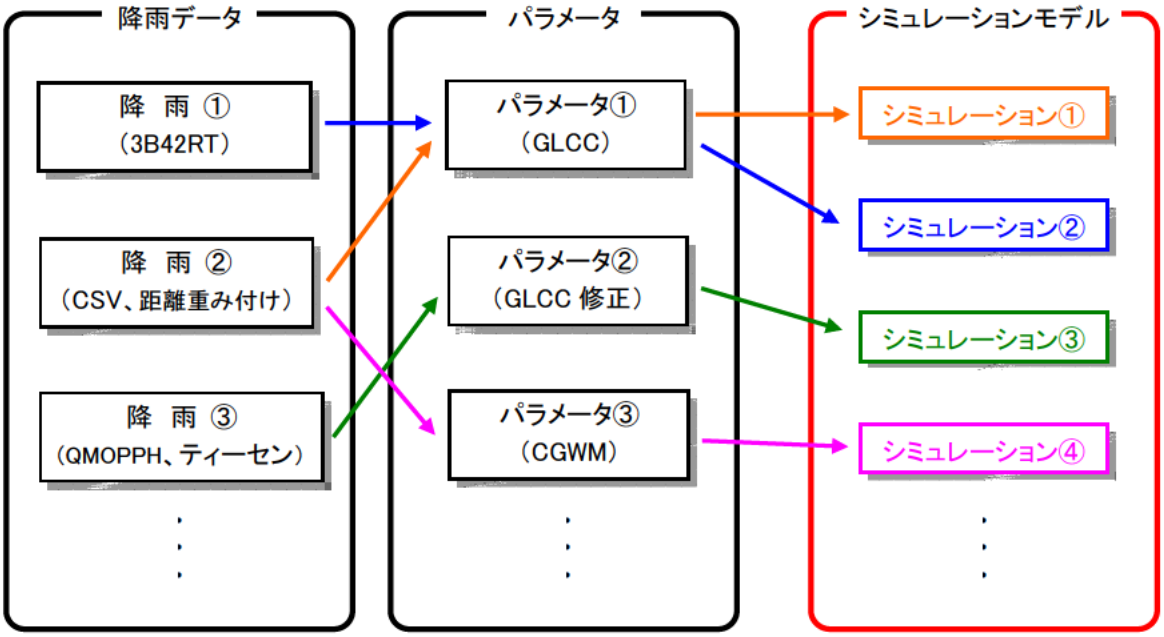


図-9.1　シミュレーションの概念

9.1.2 計算の実施

メニューバーの「Tool」→「Simulation Manager」から、シミュレーション実行画面を起動する(図-9.2参照)。

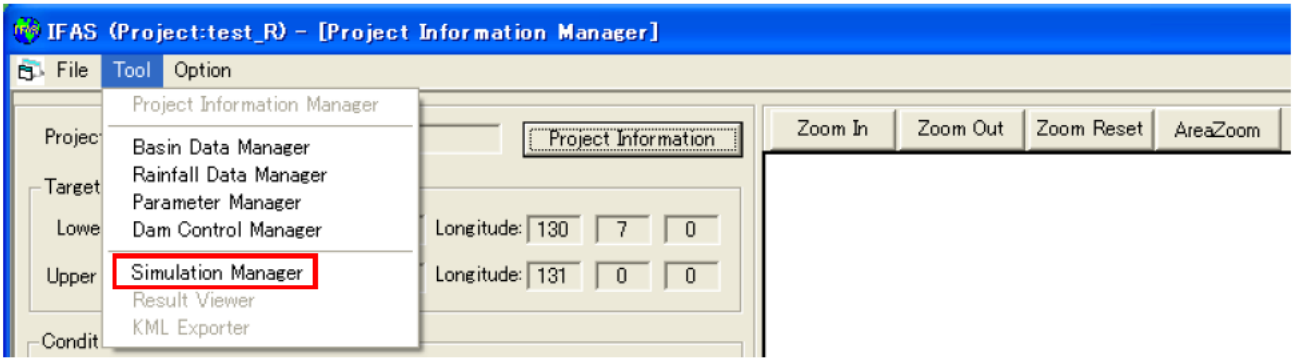


図-9.2　シミュレーション実行画面の起動

9.1.1 で説明したように降雨データとパラメータを選択してシミュレーションモデルを登録し、計算を実行する。

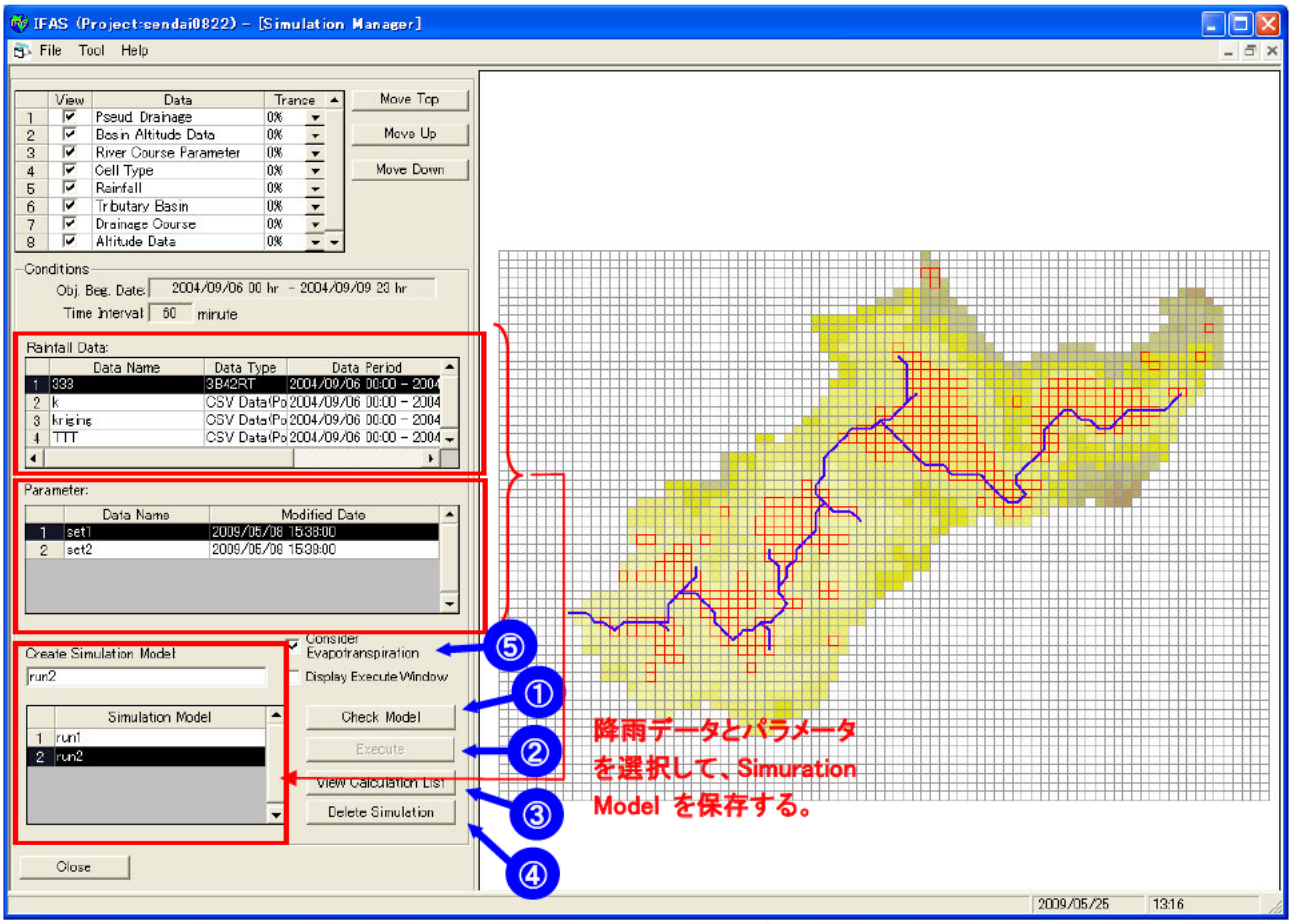


図-9.3　シミュレーション実行画面

①シミュレーションを実行するために必要なデータの不足がないかチェックする。

②計算を実行する。なお、「Display Excute Window」にチェックを入れて計算を実行した場合、コマンドプロンプト画面が起動し計算の経過を見ることが可能である。

③計算に使用するパラメータの一覧を表示する。

④ボタン左のリストからシミュレーションモデルを選択し、ボタンを押して削除する。

⑤「ConsiderEvaporation」チェックを付けると、蒸発散を考慮して計算を実行する。

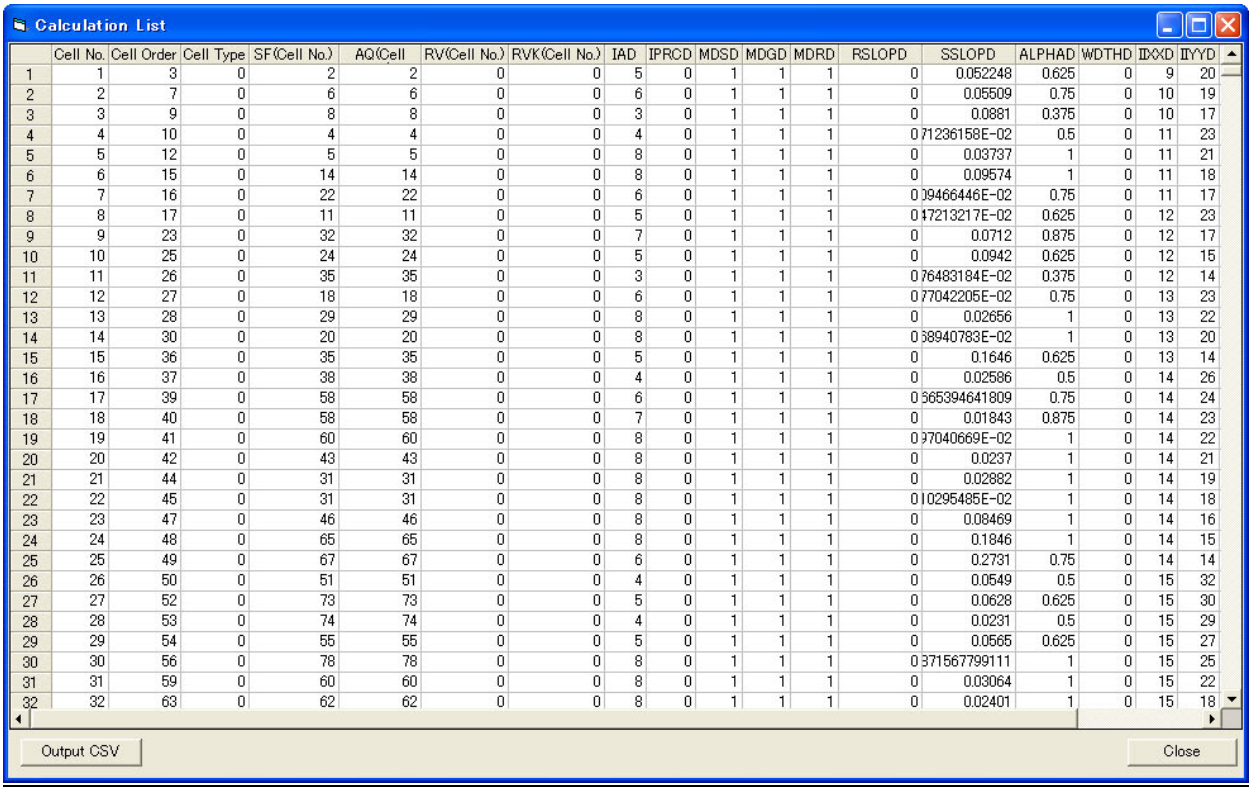
注）蒸発散は、NCEP の再解析値の 10 年平均で月単位で設定している。蒸発散についての詳細は、資料 5.蒸発散データの算定を参照。

(¥IFAS¥PROGRAMS¥BIN¥EVP¥ eva_ave.dat)、NECP_URL : http://database.rish.kyoto-u.ac.jp/arch/ncep/

チェック実行時処理項目一覧表

項目	処理内容
インポート情報取得	対象範囲、対象期間、セル情報の取得および設定
使用ファイルの設定	流出計算時使用ファイルのパスの設定
出力フォルダ作成	出力フォルダの作成もしくは初期化
パラメータ	パラメータ設定ファイルの確認
降雨データ	降雨データファイルの有無の確認
	降雨データファイルの欠落の確認
	開始時刻、終了時刻ファイルの有無の確認

パラメーター一覧表表示例



	Cell No.	Cell Order	Cell Type	SF(Cell No.)	AQ(Cell	RV(Cell No.)	RVK(Cell No.)	IAD	IPRCD	MDSD	MDGD	MDRD	RSLOPD	SSLOPD	ALPHAD	WDTHD	IIXXD	IIYYD
1	1	3	0	2	2	0	0	5	0	1	1	1	0	0.052248	0.625	0	9	20
2	2	7	0	6	6	0	0	6	0	1	1	1	0	0.05509	0.75	0	10	19
3	3	9	0	8	8	0	0	3	0	1	1	1	0	0.0881	0.375	0	10	17
4	4	10	0	4	4	0	0	4	0	1	1	1	0	71236158E-02	0.5	0	11	23
5	5	12	0	5	5	0	0	8	0	1	1	1	0	0.03737	1	0	11	21
6	6	15	0	14	14	0	0	8	0	1	1	1	0	0.09574	1	0	11	18
7	7	16	0	22	22	0	0	6	0	1	1	1	0	09466446E-02	0.75	0	11	17
8	8	17	0	11	11	0	0	5	0	1	1	1	0	47213217E-02	0.625	0	12	23
9	9	23	0	32	32	0	0	7	0	1	1	1	0	0.0712	0.875	0	12	17
10	10	25	0	24	24	0	0	5	0	1	1	1	0	0.0942	0.625	0	12	15
11	11	26	0	35	35	0	0	3	0	1	1	1	0	76483184E-02	0.375	0	12	14
12	12	27	0	18	18	0	0	6	0	1	1	1	0	77042205E-02	0.75	0	13	23
13	13	28	0	29	29	0	0	8	0	1	1	1	0	0.02656	1	0	13	22
14	14	30	0	20	20	0	0	8	0	1	1	1	0	38940783E-02	1	0	13	20
15	15	36	0	35	35	0	0	5	0	1	1	1	0	0.1646	0.625	0	13	14
16	16	37	0	38	38	0	0	4	0	1	1	1	0	0.02586	0.5	0	14	26
17	17	39	0	58	58	0	0	6	0	1	1	1	0	365394641809	0.75	0	14	24
18	18	40	0	58	58	0	0	7	0	1	1	1	0	0.01843	0.875	0	14	23
19	19	41	0	60	60	0	0	8	0	1	1	1	0	97040669E-02	1	0	14	22
20	20	42	0	43	43	0	0	8	0	1	1	1	0	0.0237	1	0	14	21
21	21	44	0	31	31	0	0	8	0	1	1	1	0	0.02882	1	0	14	19
22	22	45	0	31	31	0	0	8	0	1	1	1	0	10295485E-02	1	0	14	18
23	23	47	0	46	46	0	0	8	0	1	1	1	0	0.08469	1	0	14	16
24	24	48	0	65	65	0	0	8	0	1	1	1	0	0.1846	1	0	14	15
25	25	49	0	67	67	0	0	6	0	1	1	1	0	0.2731	0.75	0	14	14
26	26	50	0	51	51	0	0	4	0	1	1	1	0	0.0549	0.5	0	15	32
27	27	52	0	73	73	0	0	5	0	1	1	1	0	0.0628	0.625	0	15	30
28	28	53	0	74	74	0	0	4	0	1	1	1	0	0.0231	0.5	0	15	29
29	29	54	0	55	55	0	0	5	0	1	1	1	0	0.0565	0.625	0	15	27
30	30	56	0	78	78	0	0	8	0	1	1	1	0	371567799111	1	0	15	25
31	31	59	0	60	60	0	0	8	0	1	1	1	0	0.03064	1	0	15	22
32	32	63	0	62	62	0	0	8	0	1	1	1	0	0.02401	1	0	15	18

Cell No: 計算ステップ
Cell Order: 計算するセル番号
Cell Type: セルタイプ
SF(Cell No): 表層タンクの水が流下するセル番号
AQ(Cell No): 帯水層タンクの水が流下するセル番号
RV(Cell No): 河道タンク(Celltype2)の水が流下するセル番号
RVK(Cell No): 河道タンク(Celltype3)の水が流下するセル番号
IAD: セルの面積を算定するための係数
IPRCD: 使用する雨のデータ番号(使用していない)
MDSD: 計算中に表層タンクの水が一時的に保存される場所
MDGD: 計算中に帯水層タンクの水が一時的に保存される場所
MDRD: 計算中に河道タンクの水が一時的に保存される場所
RSOLPD: 河道の勾配
SSLOPD: 斜面の勾配
ALPHAD: 流域面積を算定するための係数
WDTHD: 河道幅(使っていない)
IIXXD: セルの場所(X axis)
IIYYD: セルの場所(Y axis)

「Output CSV」ボタンをクリックすると、表示しているデータを CSV 形式ファイルで出力することができる。

登録したシミュレーションモデルは、以下のフォルダに保存される。

保存先フォルダ -→ ¥IFAS¥PROJECTS¥プロジェクト名¥SIMU

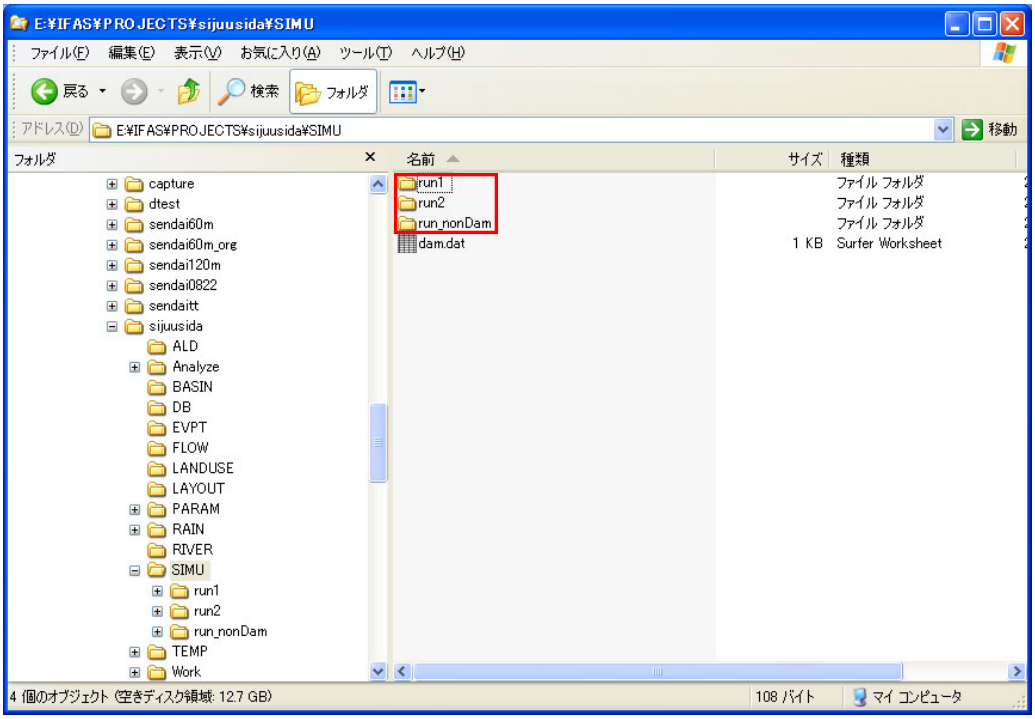


図-9.4　シミュレーションモデルの保存先

10. 計算結果の表示（Result Viewer）

10.1 計算結果の表示の概要

実行した流出解析計算の標高やパラメータ、降雨量などの計算条件やタンク水位、流量などの計算結果をテキスト表示、平面分布やハイドログラフなどのグラフィック表示で確認することができる。

平面表示では、時系列データのアニメーション表示が可能で、一覧表からはテキストファイルへのエクスポートも可能である。

10.2 計算結果表示の機能

シミュレーション実行画面において結果を表示させたいシミュレーションモデルを選択し、メニューの「Tool」→「Result Viewer」から、シミュレーション結果表示画面を起動する(図-10.1 参照)。

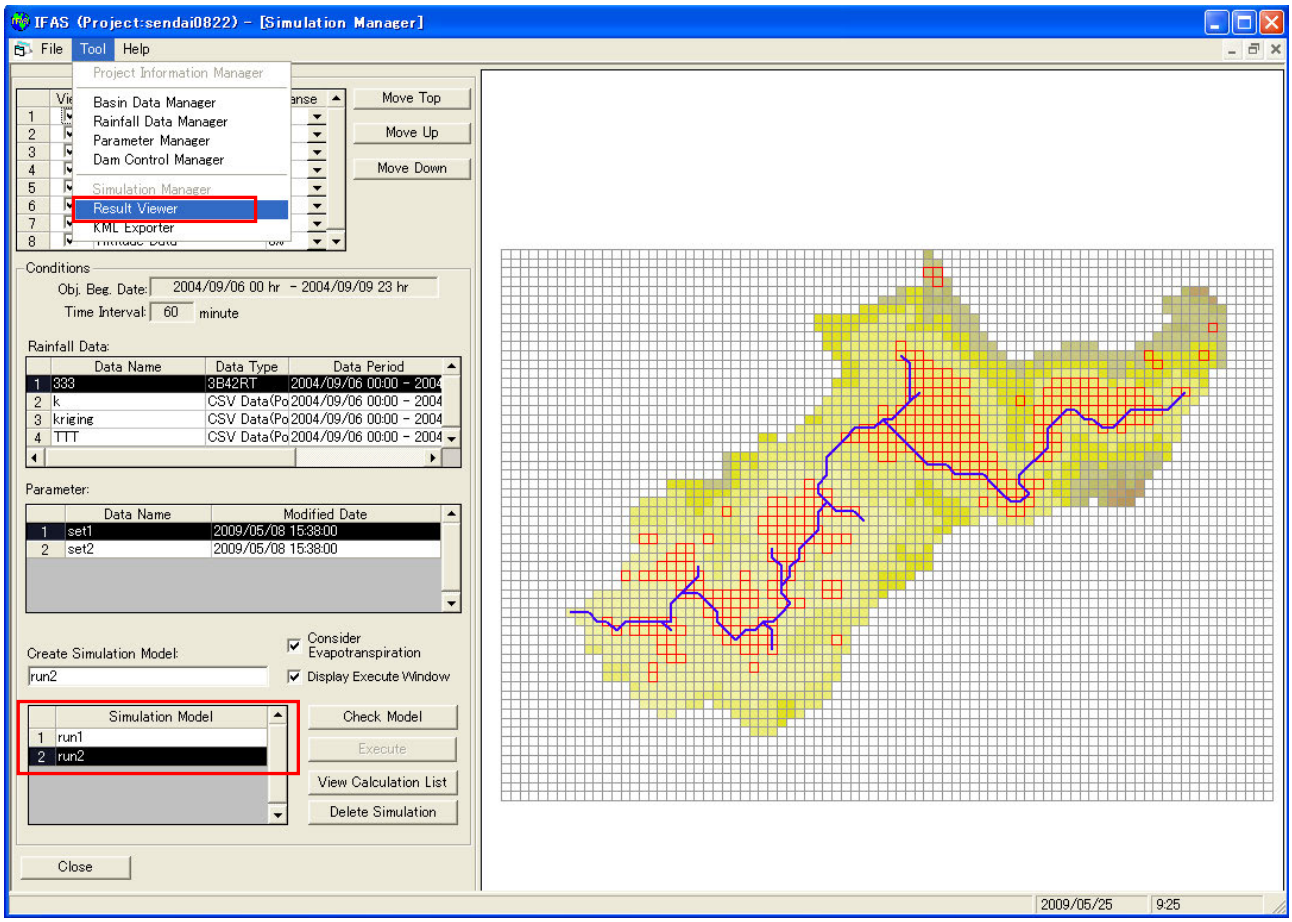


図-10.1　シミュレーション結果表示画面の起動

起動すると計算結果表示の基本画面である流域の平面図が表示される。この平面図では計算に使用した流域や河道の条件を表示できる他、指定した地点のハイドログラフや河道断面の水位変動なども表示することが可能である。

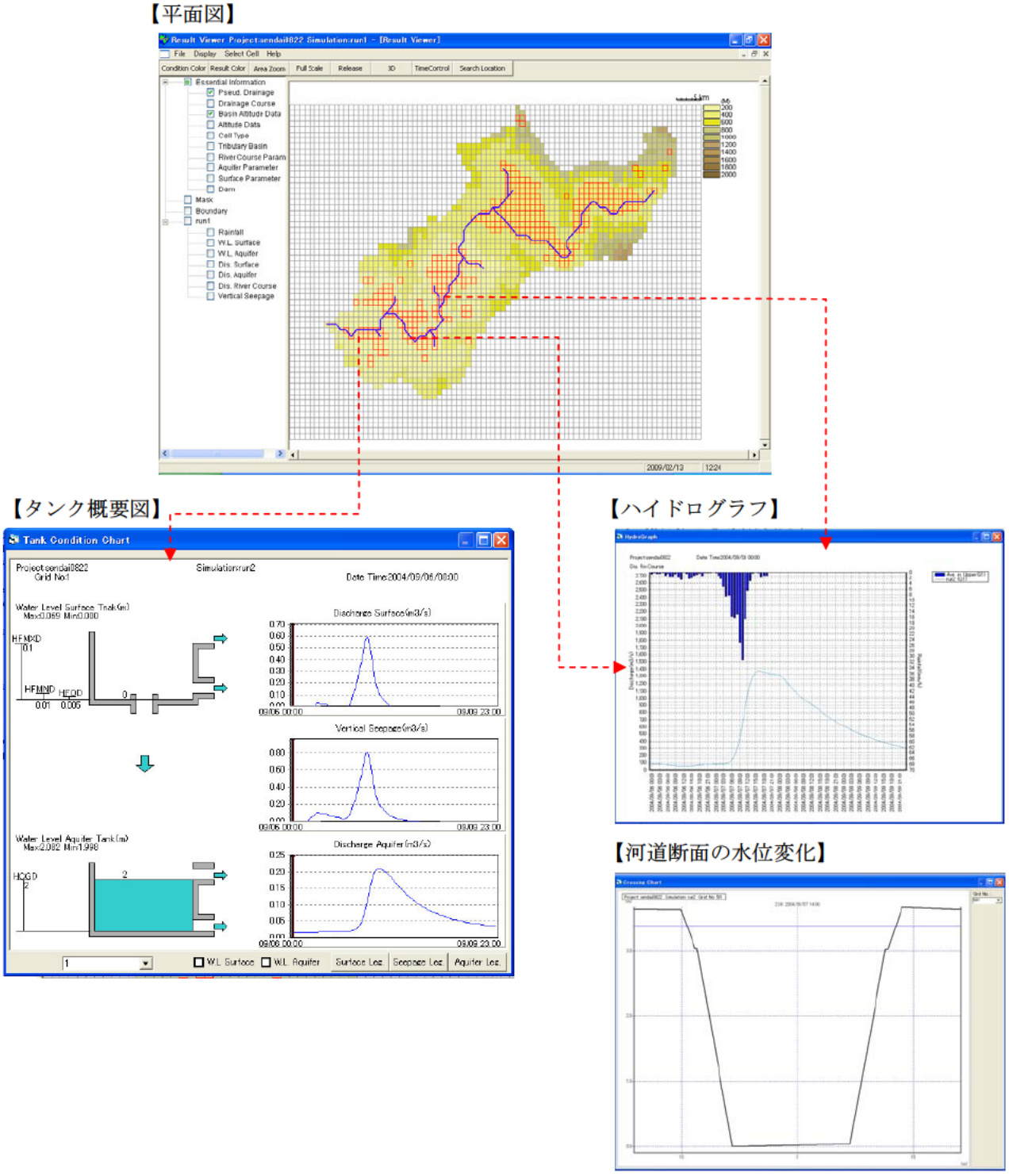


図-10.2　平面図からタンク概要図やハイドログラフの表示画面起動

(1) 平面図の機能

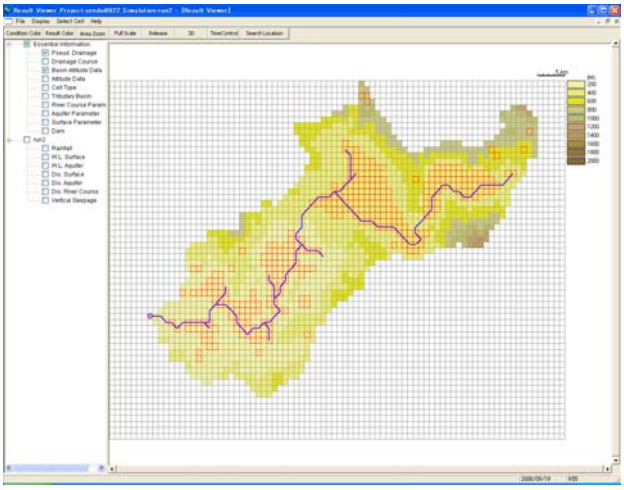
平面図は、画面左にある「基本情報」および「シミュレーションモデル」のメニューで選択したものが表示される。

「基本情報」は計算で使用した流域標高データやパラメータなどの計算条件、「シミュレーションモデル」は降雨分布やタンク水位・河道流量など計算結果が表示でき、かつシミュレーションモデルは複数のシミュレーションを追加することが可能である。

「基本情報」のイメージ図は以下に示すとおりである。

擬似河道・流域標高データ

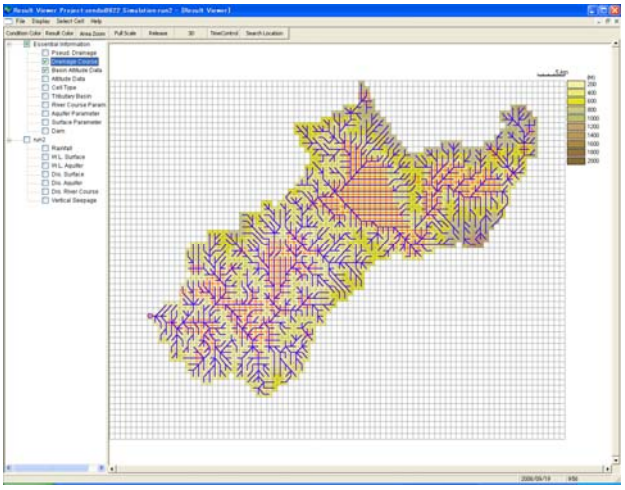
(Pseudo river course basin elevation data)



注）擬似河道は単体では表示できない

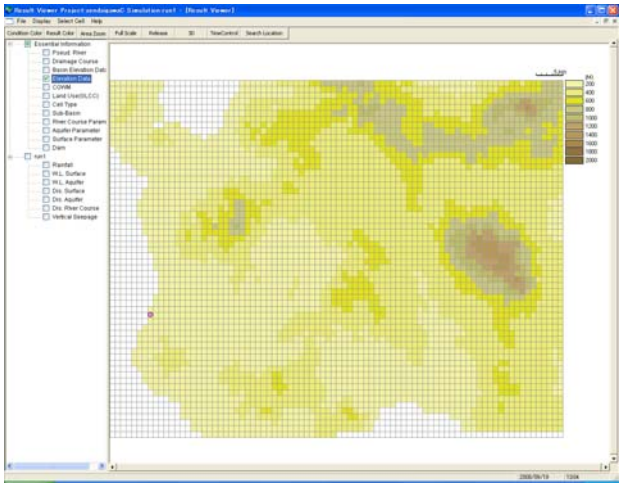
落水線・流域標高データ

(Drainage course/ river basin elevation data)



注） 落水線は単体では表示できない

標高データ(Elevation data)



地質分類(Geological classification)

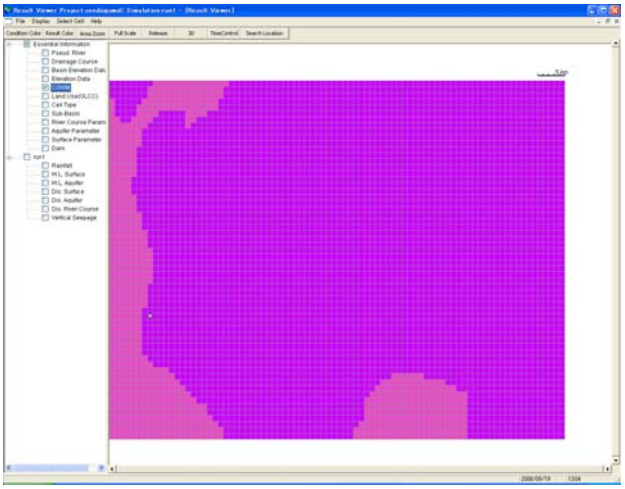
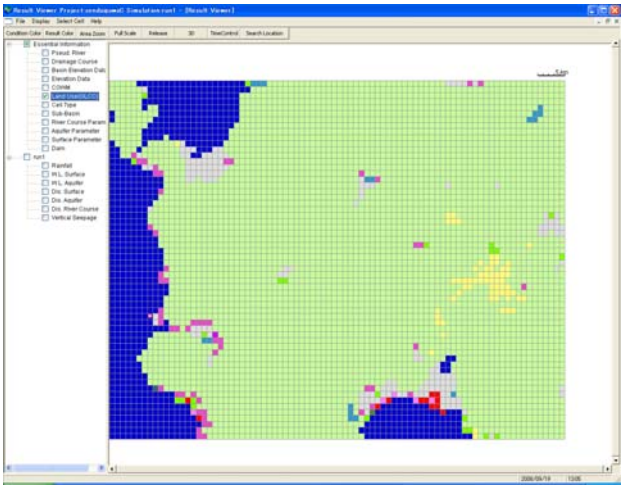
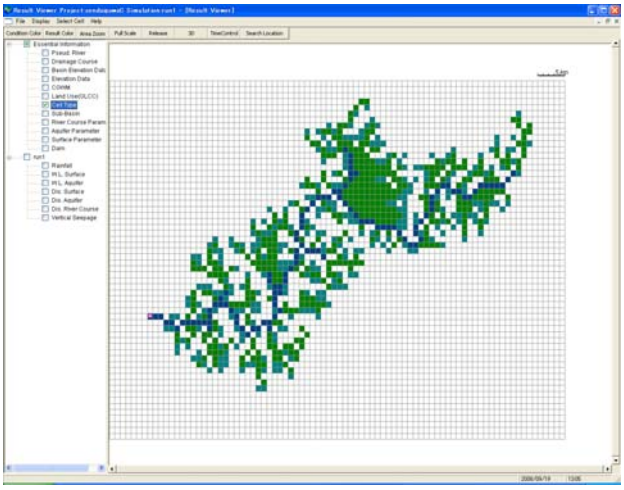


図-10.3(1)　「基本情報」の画面イメージ

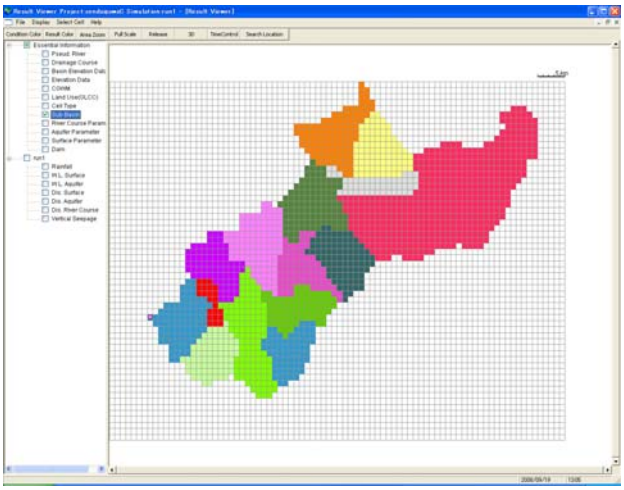
土地利用(Land use)



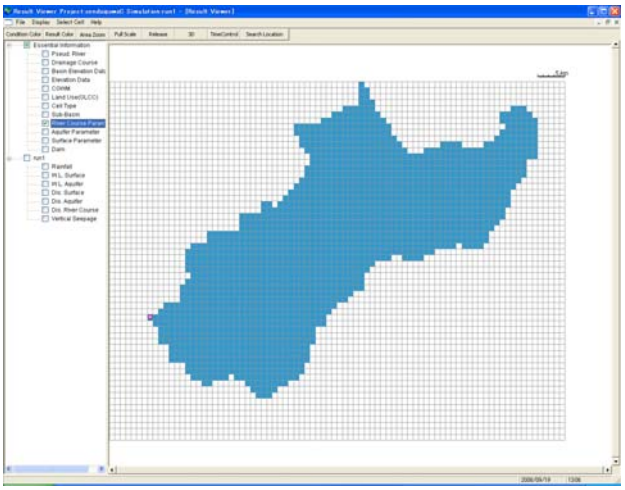
セルタイプ(Cell type)



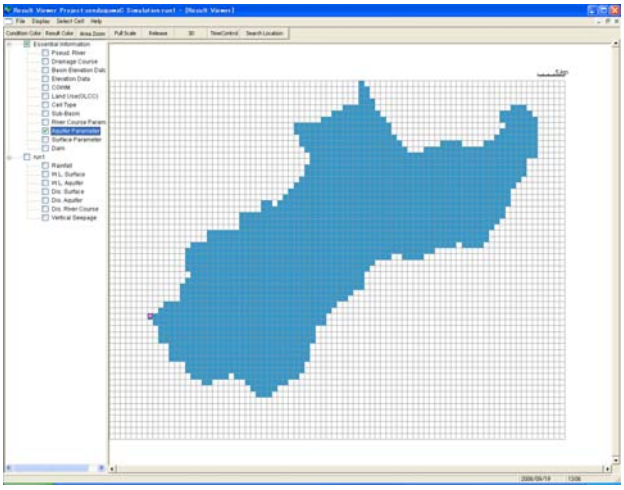
支川流域(Tributary basin)



河道パラメータ(River course parameters)



帯水層パラメータ(Aquifer parameters)



表層パラメータ(Surface parameters)

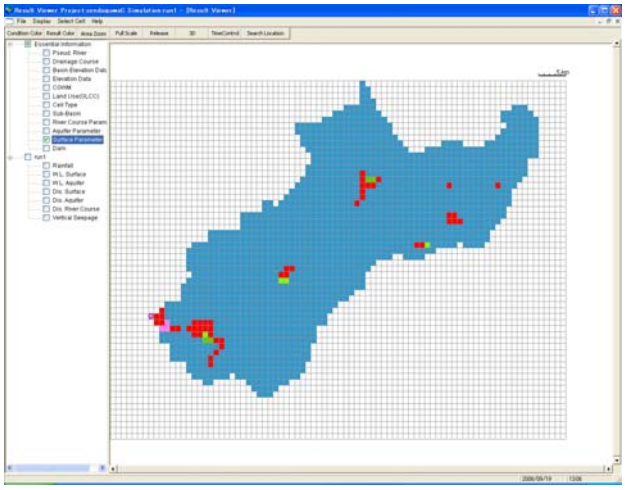


図-10.3(2)　「基本情報」の画面イメージ

ダム(Dam)

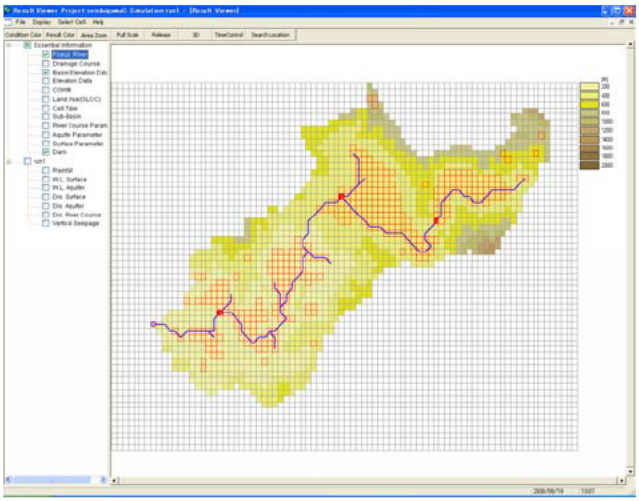


図-10.3(3)　「基本情報」の画面イメージ

シミュレーションモデルの計算結果は以下のフォルダに、すべてテキスト形式で保存されており、平面図ではそれらを図化して表示する。結果が格納されているフォルダを図-10.4、計算結果表示のイメージ図を図-10.5 に示す。

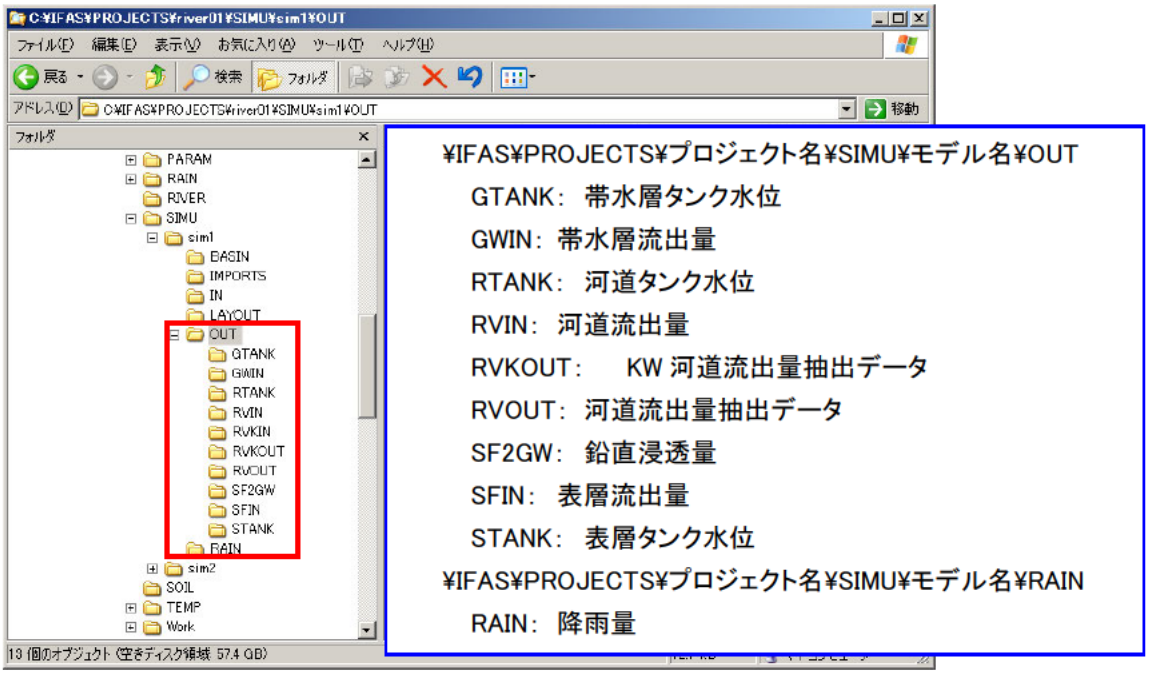
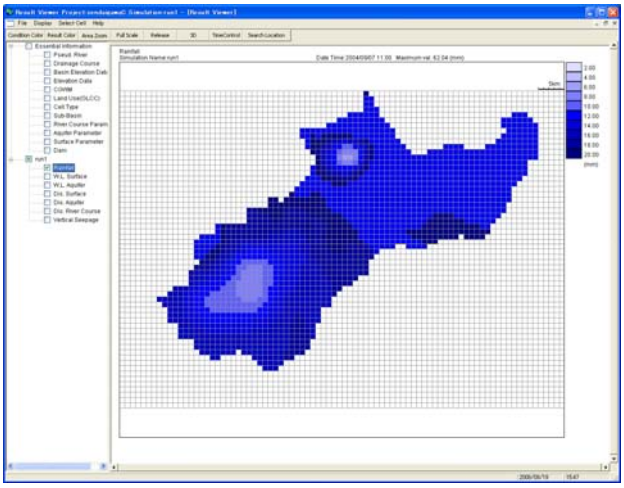
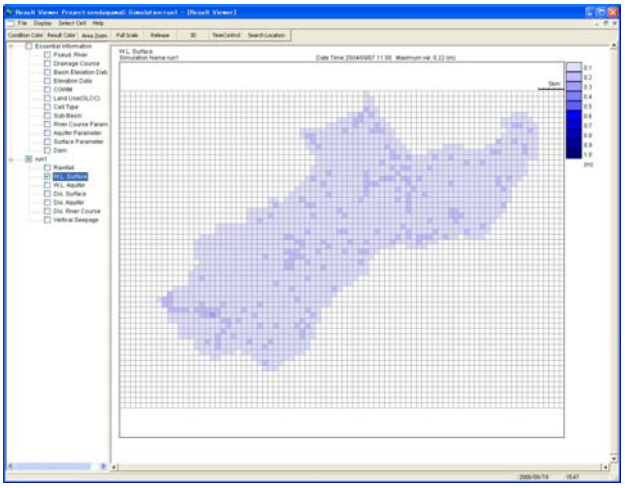


図-10.4　雨量および計算結果の保存先

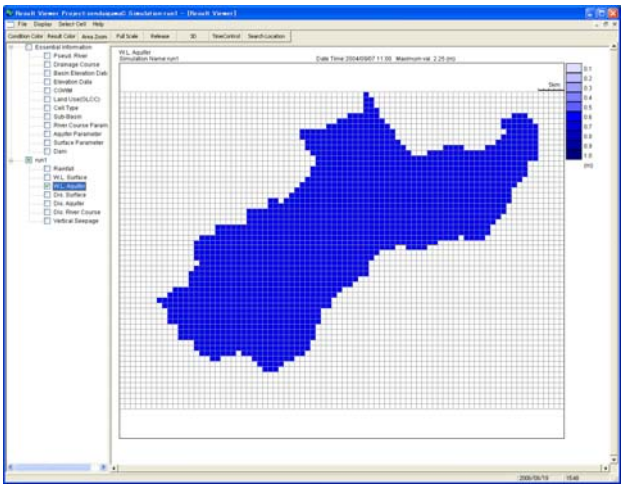
降雨分布(Rainfall distribution)



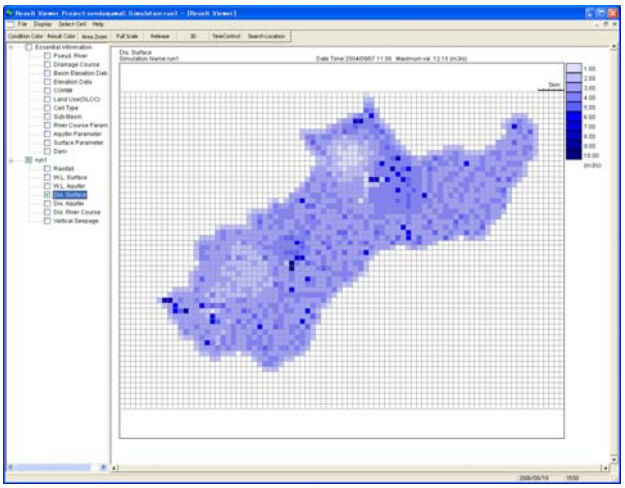
表層タンク水位(Surface tank water level)



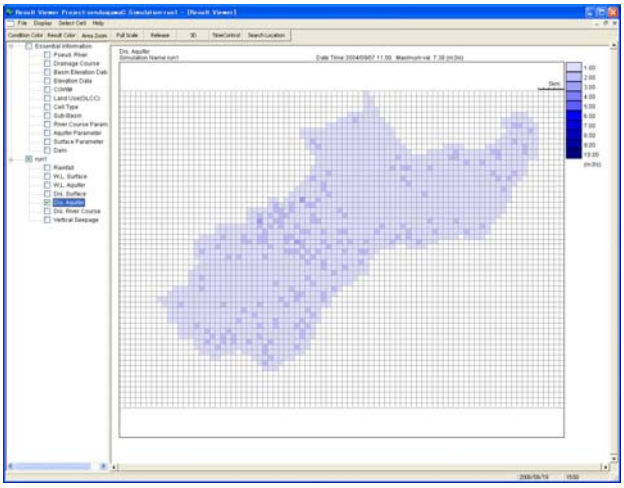
帯水層タンク水位(Aquifer tank water level)



表層タンク流量(Surface tank of flow)



帯水層タンク流量(Aquifer tank of flow)



河道タンク流量(River course tank of flow)

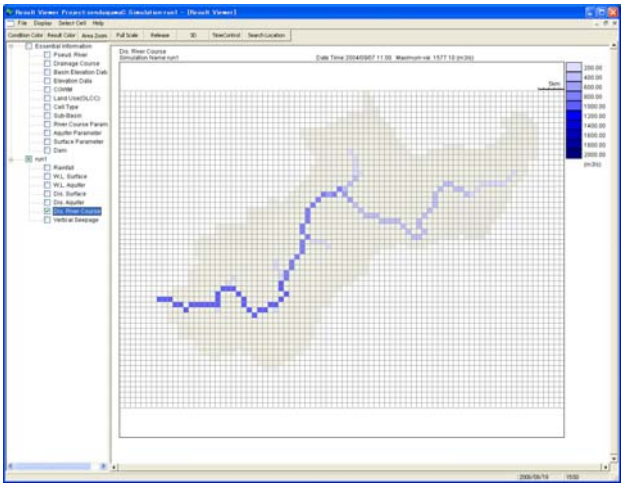


図-10.5(1)　「シミュレーションモデル」の画面イメージ

鉛直浸透量(Vertical percolation quantity)

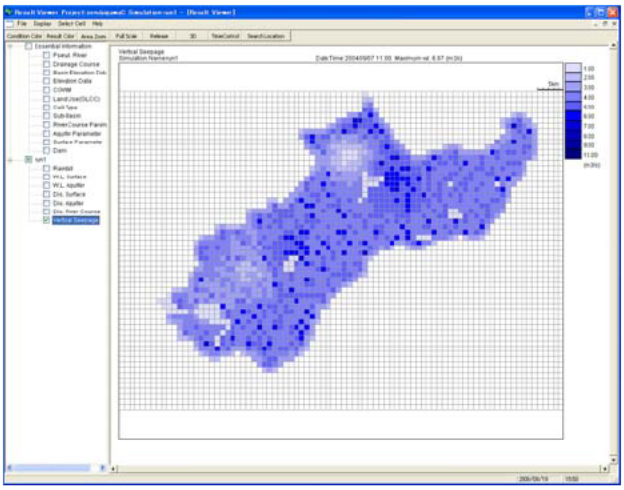


図-10.5(2)　「シミュレーションモデル」の画面イメージ

(2) 表示設定

表示設定を変更する場合はメニューにある「Condition Color」から Color Bar を起動し、表示設定の変更を行う。

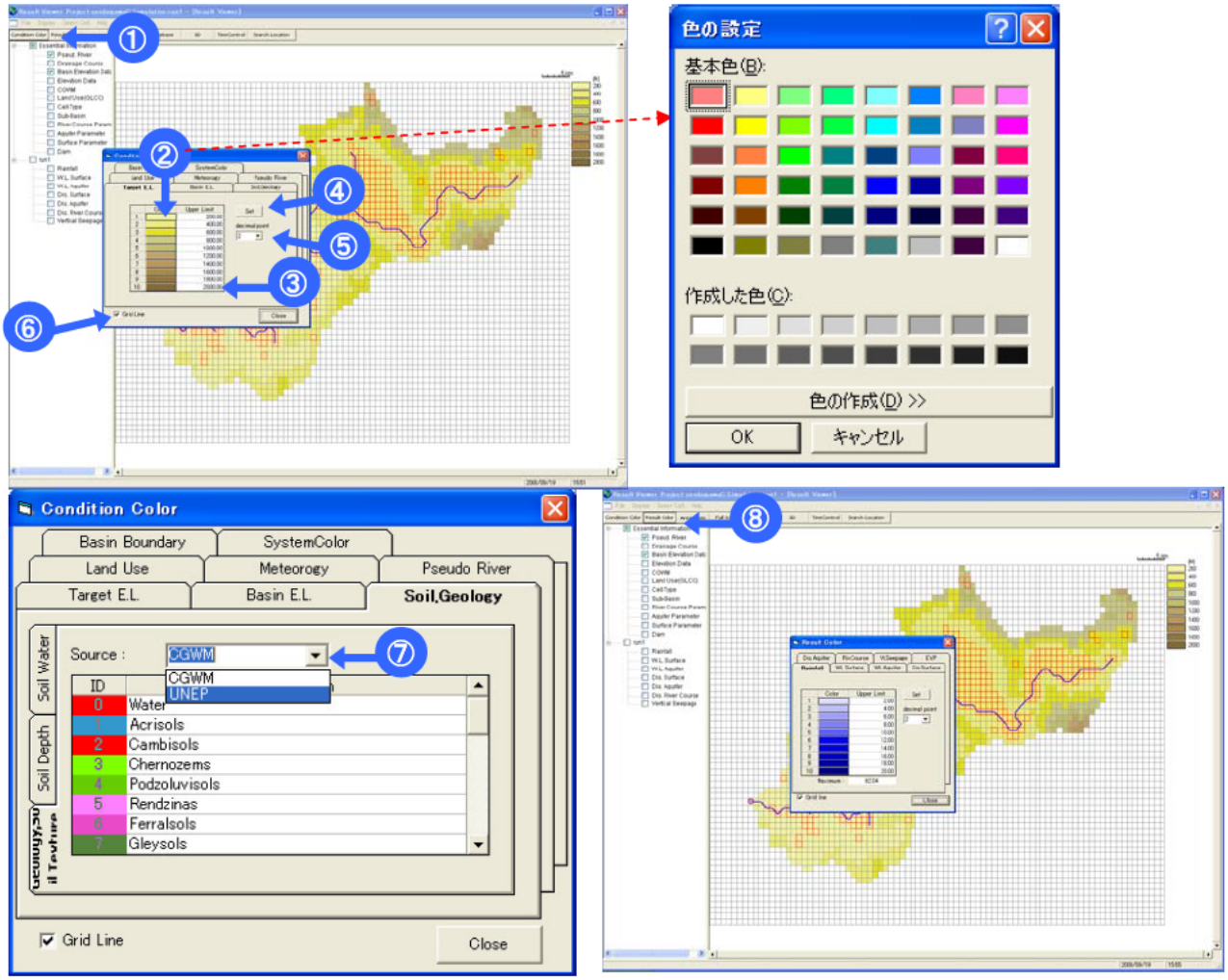


図-10.6 表示設定の変更

①「Condition Color」ボタンをクリックすると「Color Bar」画面が表示される。ここでは「基本情報」に対する凡例の設定が行える。
②パレット部分をクリックすると「色の設定」画面が表示され、任意の色に変更することができる。
③変更したい数値部分をクリックして直接、値を変更することもできる。
④色、又は値を変更したら「Set」を押して設定を変更する。
⑤「decimal point」では設定値の少数点以下の桁数設定を行える。
⑥「Grid Line」のチェックの付け外しをすることでグリッド線の表示、非表示を設定することができる。
⑦「Soil・Geology」では、「CGWM」と「UNEP」の凡例を見ることができる。
⑧「Result Color」は「Condition Color」と基本的な操作は同様であり、降雨分布や計算結果の表示設定を行うことができる。

(3) エリアズーム・全体表示

「Area Zoom」により平面図の拡大、「Full Scale」により平面図の全体表示が可能である。

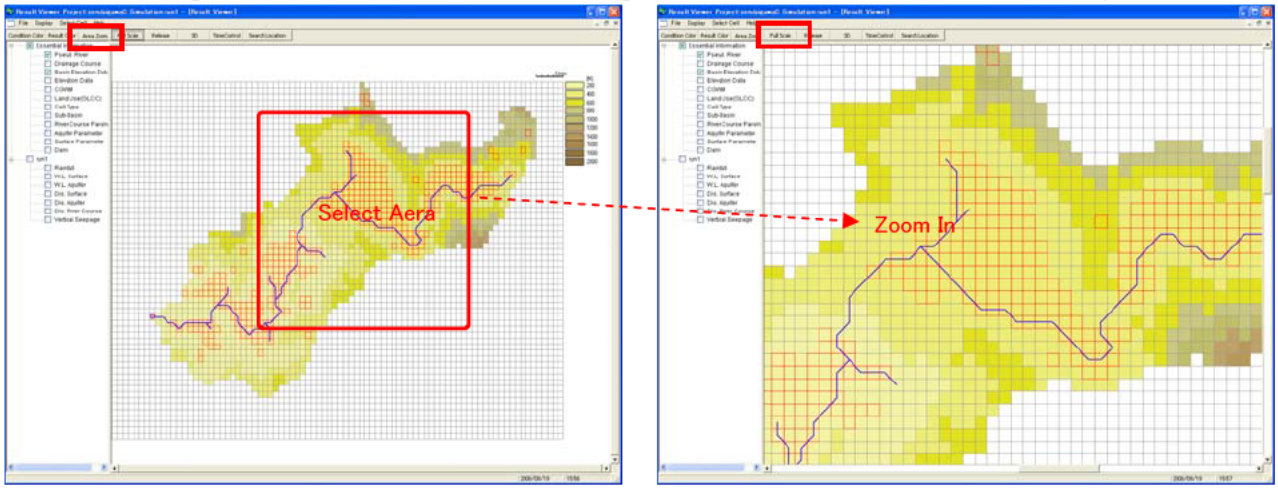


図-10.7　エリアズームのイメージ

(4) 選択解除

平面図では、ハイドログラフや河道断面を表示させるグリッドを複数選択できる。この複数指定したグリッドを解除したい場合に「Release」をクリックする(グリッド選択については、9.2.3 で述べる)。なお、選択解除した場合、最初に選択したグリッドはそのまま残る。

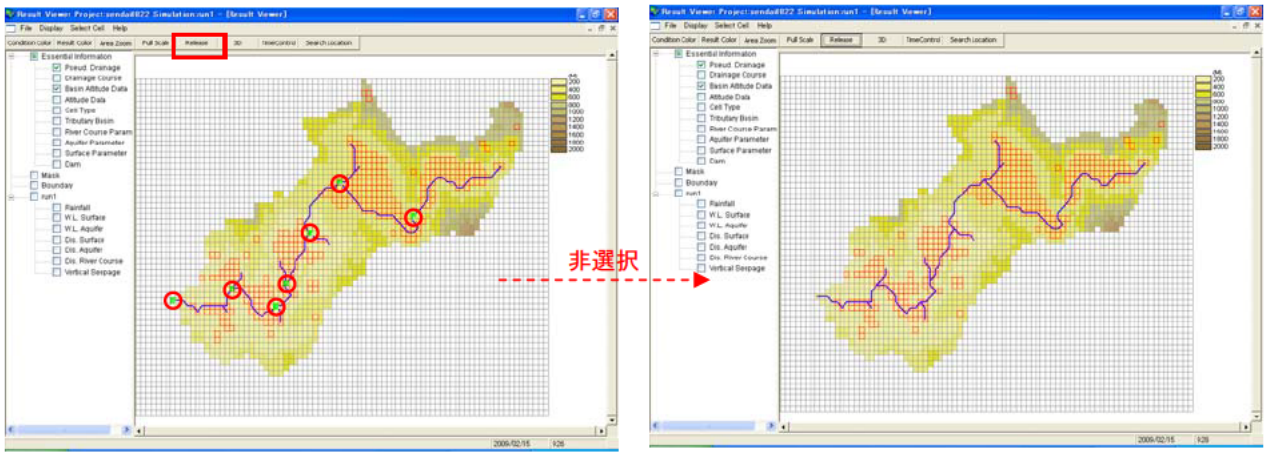


図-10.8　選択解除のイメージ

(5) 3D

「3D」ボタンをクリックすると平面図を 3 次元化した状態をみることが可能である。(標高のみ)

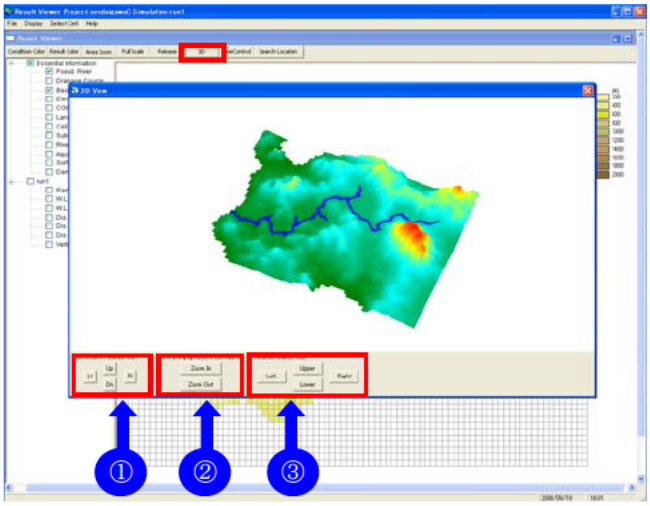


図-10.9　3D のイメージ

① Up	図を上方向に移動	② Zoom In	拡大
Dn	図を下方向に移動	Zoom Out	縮小
Lt	図を左方向に移動		
Rt	図を右方向に移動		
③ Upper	図の表示角度を上方向に変えていく。		
Lower	図の表示角度を下方向に変えていく。		
Left	図の表示角度を左方向に変えていく。		
Right	図の表示角度を右方向に変えていく。		

(6) Time Control

「Time Control」をクリックするとタイムコントローラーが表示され、計算結果をアニメーションで見ることが可能となる。また、画面上にハイドログラフやタンク概要図などを表示させていた場合、平面図のアニメーションと連動して動く。

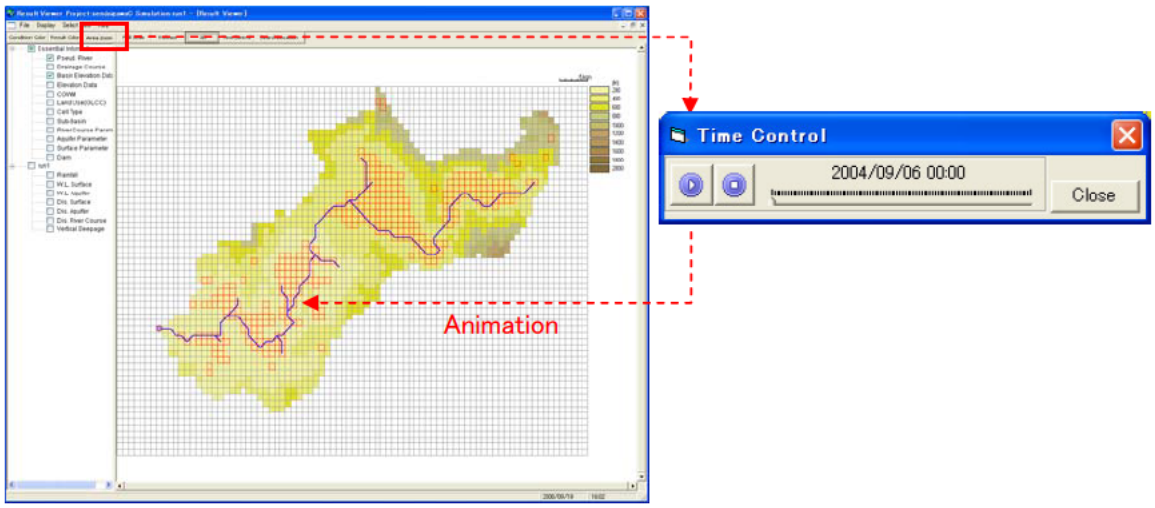


図-10.10　Time Control のイメージ

(7) 地点検索

「Search Location」ボタンをクリックすると「Search Location」画面が表示され、任意の緯度経度を入力すると、平面図上の所定のグリッドを検索することができる。

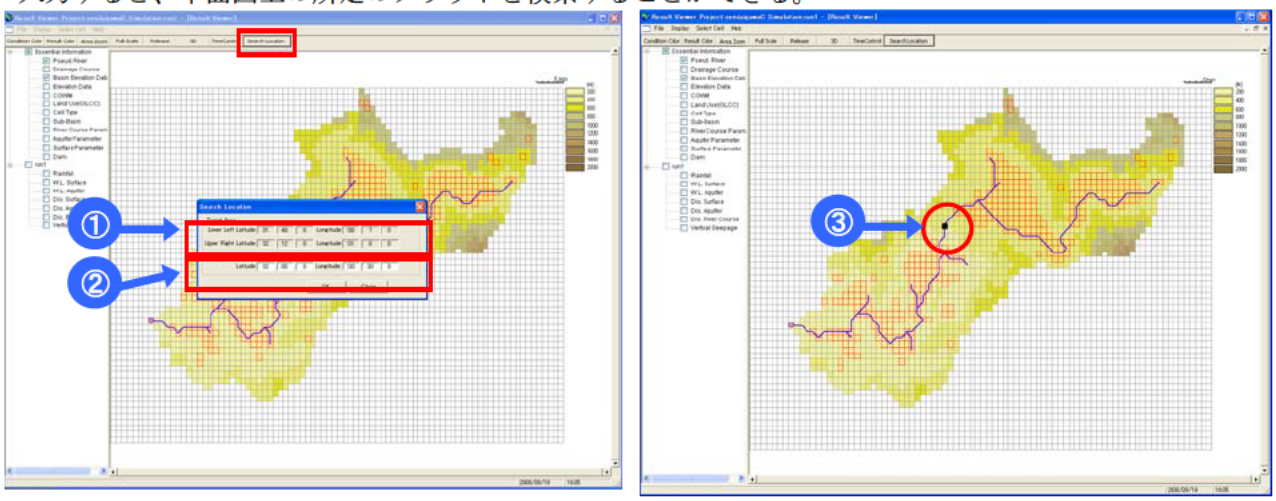


図-10.11　地点検索のイメージ

①「Target Area」には現在表示させているプロジェクトの設定範囲情報が表示される。

②「Search Location」には検索する地点情報(緯度・経度)を入力する(デフォルトでは、左下の緯度、経度が設定されている)。

③「Search Location」に任意の値を入力して「OK」をクリックすると、入力した緯度、経度に対応したセルが黒色で表示される(「Close」ボタンをクリックすると検索前の状態に戻る)。

(8) シミュレーションの概要表示

シミュレーションモデルを右クリックすると、シミュレーションの計算条件・使用データの確認ができる。

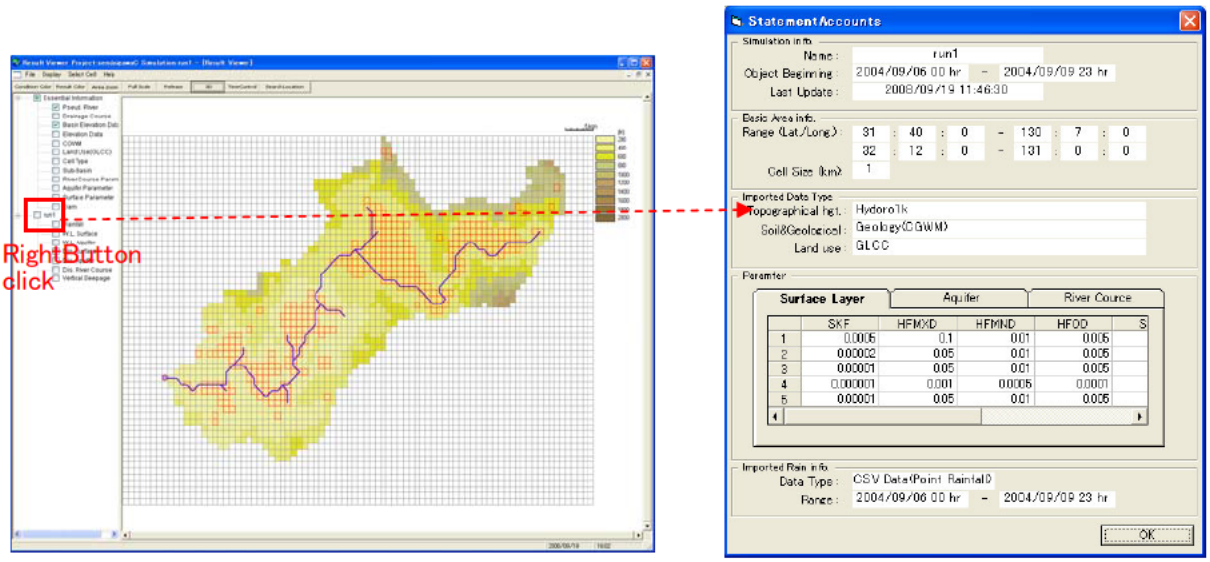
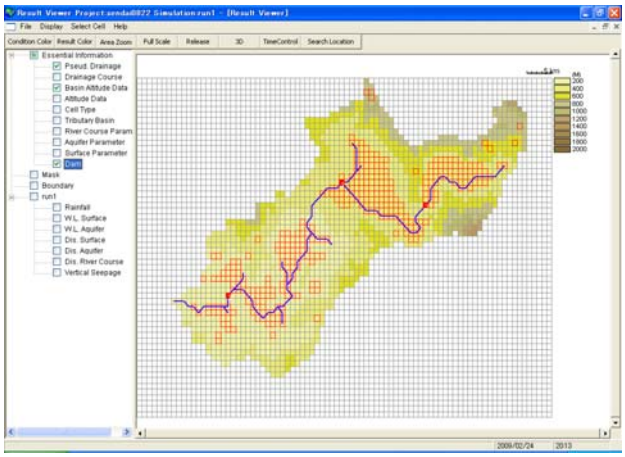
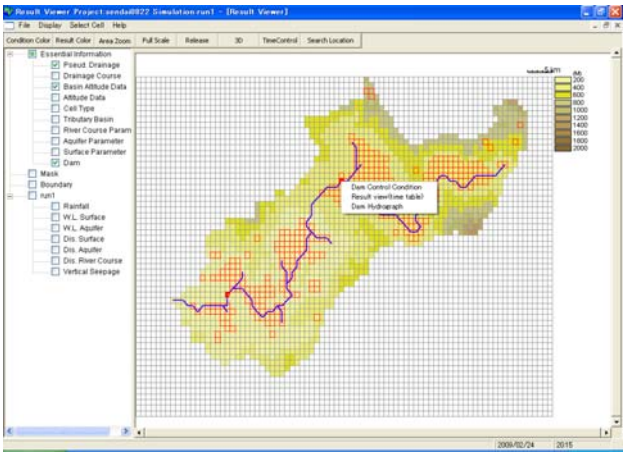


図-10.12　シミュレーションの概要表示

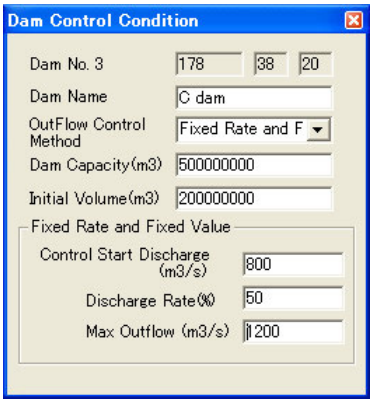
(9) ダムによる洪水調節の表示

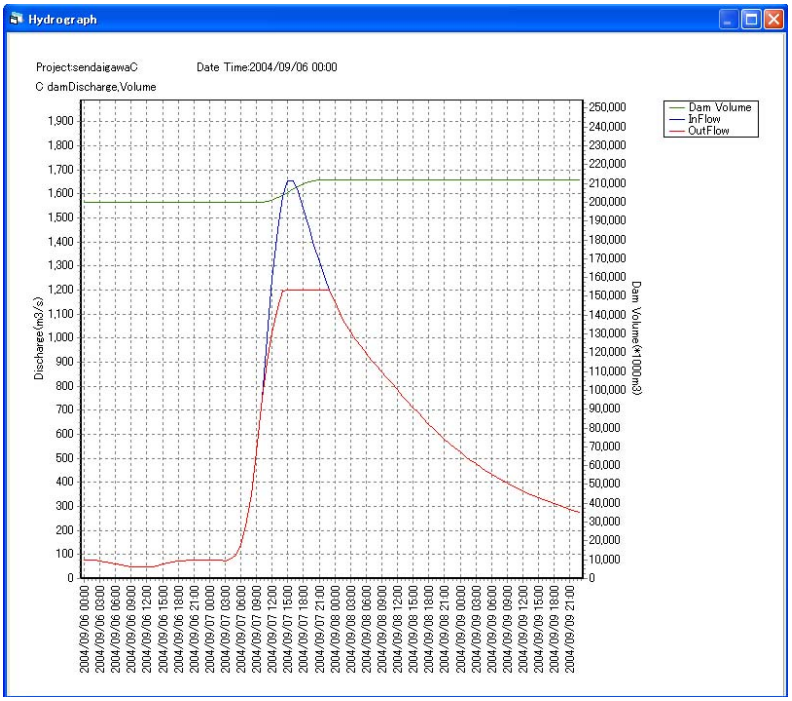
基本情報から「Dam」を選択し、平面図上でダム位置を右クリックすると、「Dam Control Conditon」、「Result view(time table)」、「Dam Hydrogpraph」メニューが表示される。

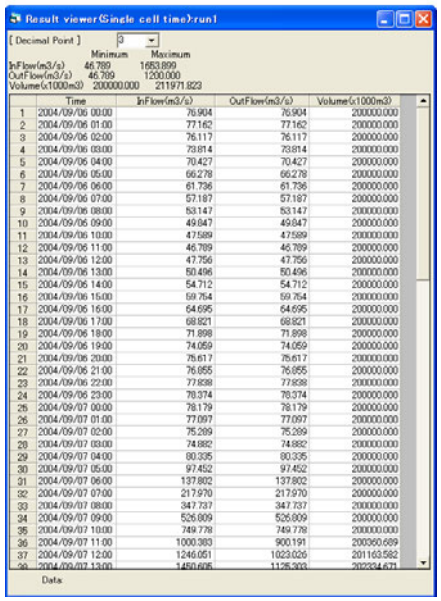




各メニューを選択すると、以下のような図表が表示される。







10.3 シミュレーションファイルの追加と削除

IFAS の計算結果表示において、複数のシミュレーションを読み込み、ハイドログラフの重ね合わせなどにより結果を比較しながら見ることが可能である。

(1) シミュレーションファイルの追加

メニューの「File」→「Read Simulation File」から、シミュレーションの一覧表を起動し、シミュレーションの追加を行う。シミュレーションの一覧表から表示したいシミュレーションを選択して「OK」ボタンをクリックすると、選択したシミュレーションが画面左側のツリー図に追加される。

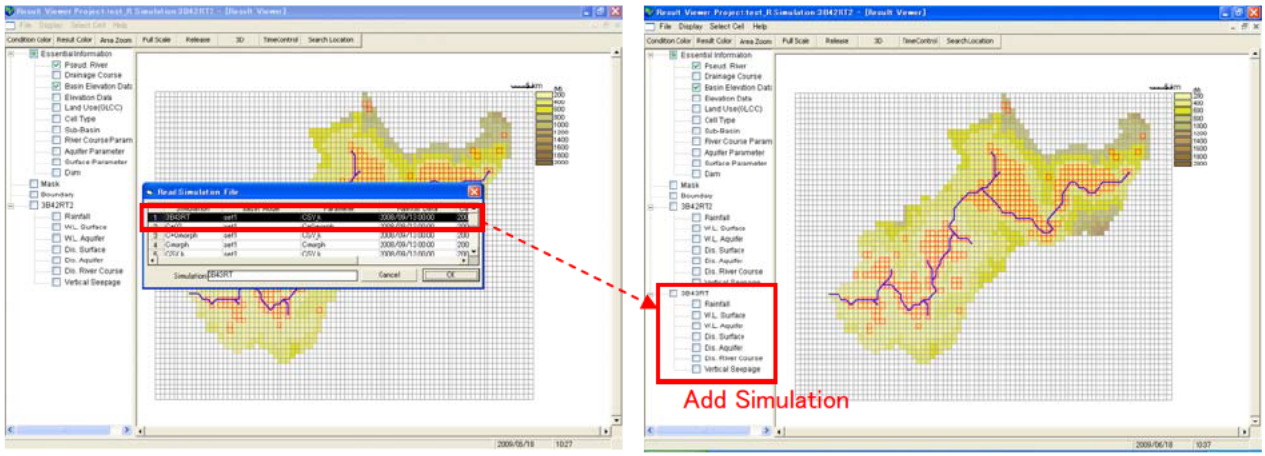


図-10.13　シミュレーションの追加

(2) シミュレーションファイルの削除

メニューの「File」→「Delete Simulation File」から読み込んでいるシミュレーションの一覧表を起動し、シミュレーションの削除を行う(下図左参照)。なお、ここでの「Delete Simulation File」は、データそのものの削除ではなく読み込んだシミュレーションを削除することであり、実際のデータを消去したいときは、シミュレーションの実行の画面から「Delete Simulation」を選択する(下図右参照)。

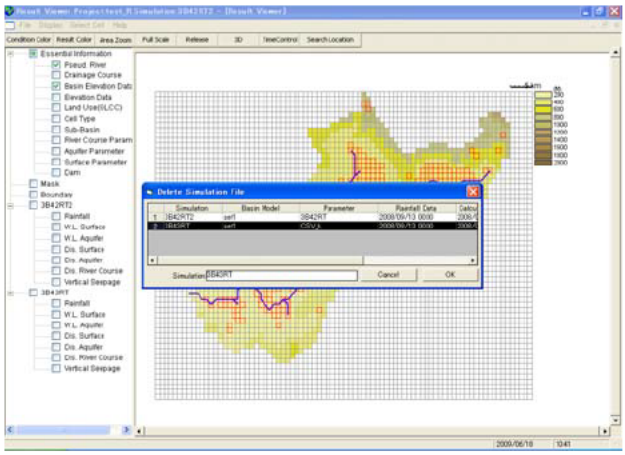


図-10.14　結果表示からのシミュレーションの削除

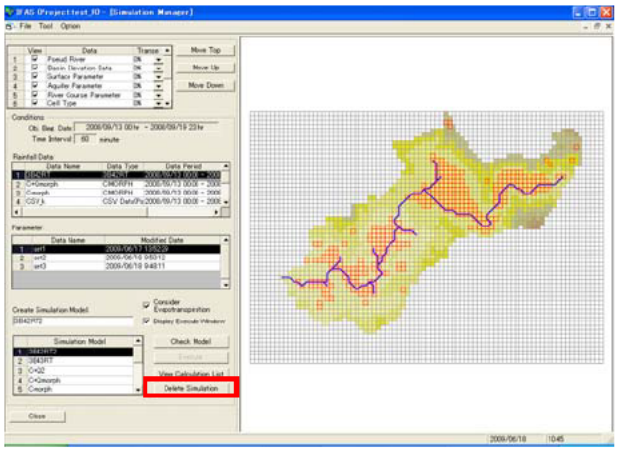


図-10.15　シミュレーションの削除

10.4 グリッド選択

特定のグリッドのハイドログラフやタンク概要図を表示させるために、平面図においてグリッドの選択を行う。グリッドの選択は平面図にあるピンクの玉をマウスで移動させることにより選択することになる。

IFAS では様々な選択オプションを用意しており、メニューから「Select Cell」をクリックして使用することができる。

(1) 単一グリッド選択と複数グリッド選択

グリッドを一つ選択したい場合は「Select Single Cell」を使用する。

また、複数グリッドのハイドログラフを重ね合わせたい場合などは、「Select Plural Cell」を使用する。複数グリッドの選択は平面図上の任意の位置で、shift キーを押しながらダブルクリックすることで選択／非選択が設定できる。

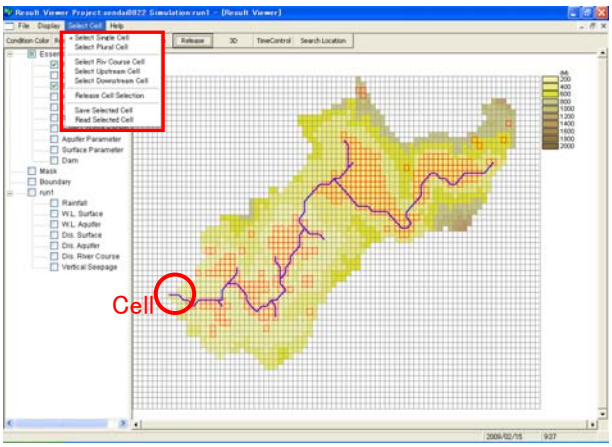


図-10.16　グリッド選択のメニュー

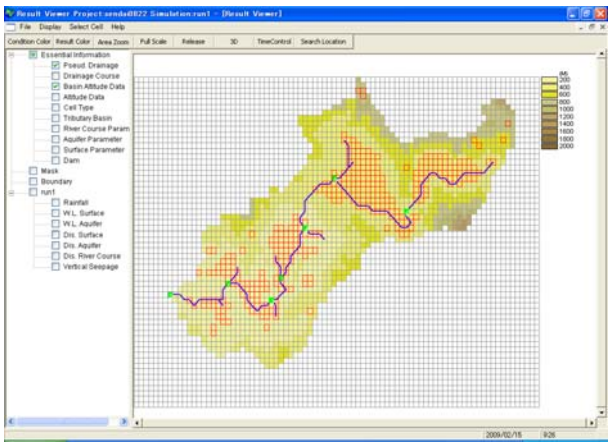


図-10.17　複数グリッド選択

(2) 河道グリッド選択

「Select Riv Cource Cell」では、擬似河道を選択することが可能である。この選択の場合は、選択グリッドの色が黄色で表示される。

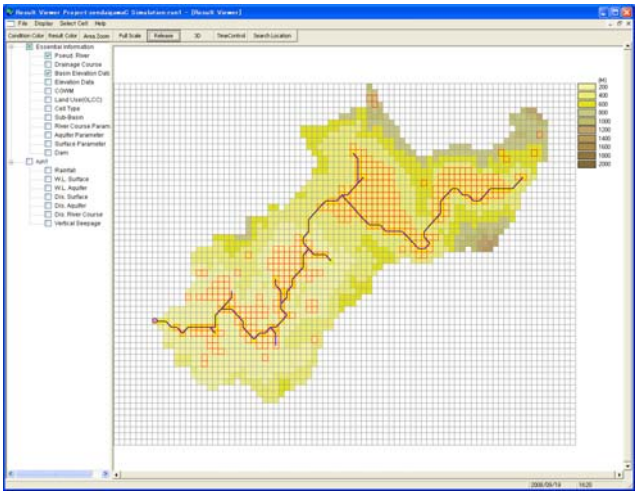


図-10.18　河道グリッド選択

(3) 上流グリッドの選択、下流グリッドの選択

「Select Upstream Cell」では、選択したグリッドより上流に位置する部分全体が選択される(下図左参照)。

「Select Down Stream Cell」では選択したグリッドより下流に位置する河道部分を全て選択する(下図右参照)。

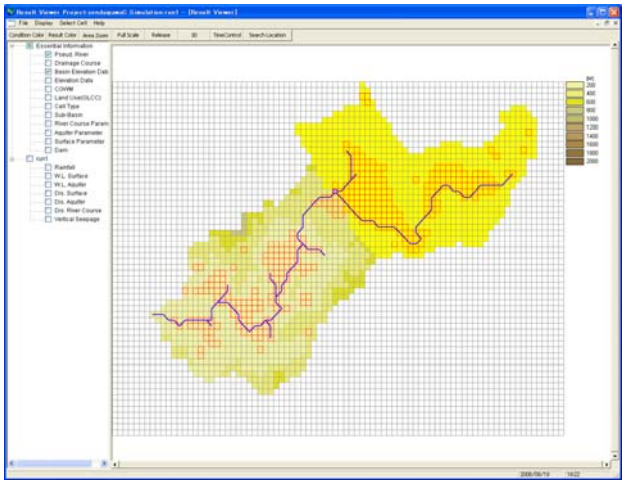


図-10.19　上流グリッドの選択

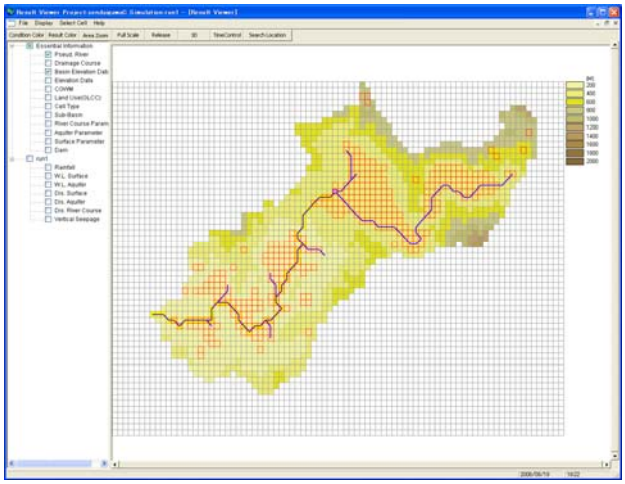


図-10.20　下流グリッドの選択

(4) 選択グリッド解除

「Release Cell Selection」では、複数、河道、上流、下流グリッド選択されたものが解除される(但し、単一グリッドとして初期状態から存在しているグリッドはそのままの位置で残る)。

(5) 選択グリッドの保存、選択グリッドの読込み

「Save Selected Cell」では選択したグリッド数と位置が保存され、「Read Selected Cell」を行うことで保存されたデータを表示させることが出来る。

10.5 各種計算結果表示

メニューから「Display」をクリックするもしくは、平面図上で右クリックすることで、平面図以外の計算結果を表示することが可能である。表示タイプは表-10.1 に示す 9 項目である。

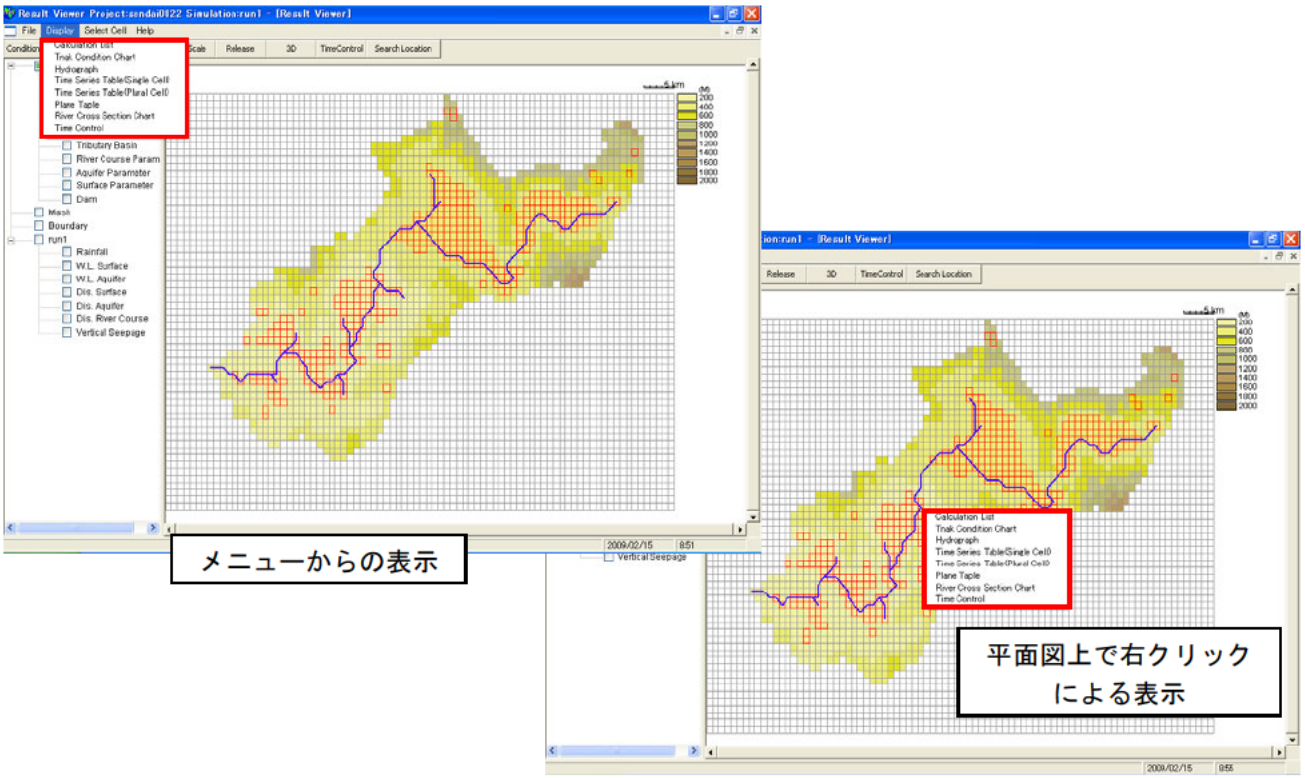


図-10.21　表示のメニュー

表-10.1　表示メニューの内容

項　目	内　容
Caluclation List (計算条件一覧)	計算に使用されたデータの一覧
Tank Condition Chart (タンク概要図)	グリッドにおける表層タンク・河道タンクなどの模式図およびハイドログラフ
Hydrograph (ハイドログラフ)	流出量と雨量の時系列表示
Time Series Table (Single Cell) 結果表示（単一グリッド時系列)	特定のグリッドにおける雨量・タンク水位・タンク流出量の一覧表
Time Series Table (Plural Cell) 結果表示（複数グリッド時系列)	複数のグリッドにおける雨量・タンク水位・タンクタンク流出量の一覧表
Plane Table(結果表示（全グリッド平均）)	計算条件の平面表示、ある時刻の計算結果の平面表示
River Cross Section Chart (横断図)	河道横断図とある時刻の水位の重ね合わせ表示
Time Control (タイムコントロール)	Time Control のメニューバー表示

(1) 計算条件一覧

シミュレーションの計算に使われたデータの一覧を表示する。また、画面上で右クリックすることで、「Save」および「Print」を選択することができ、「Save」では CSV ファイルで保存することができる。

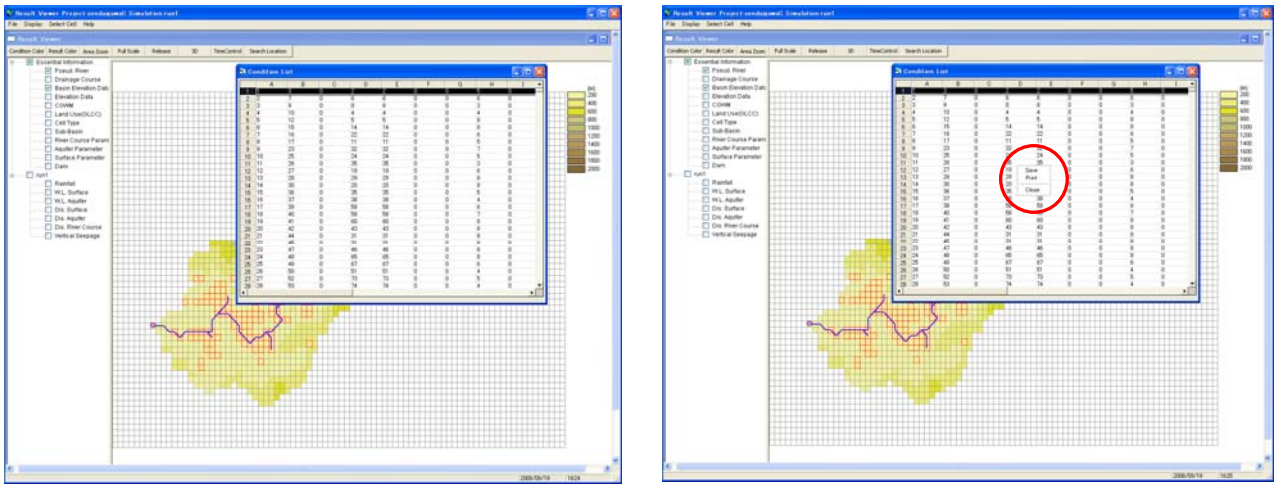
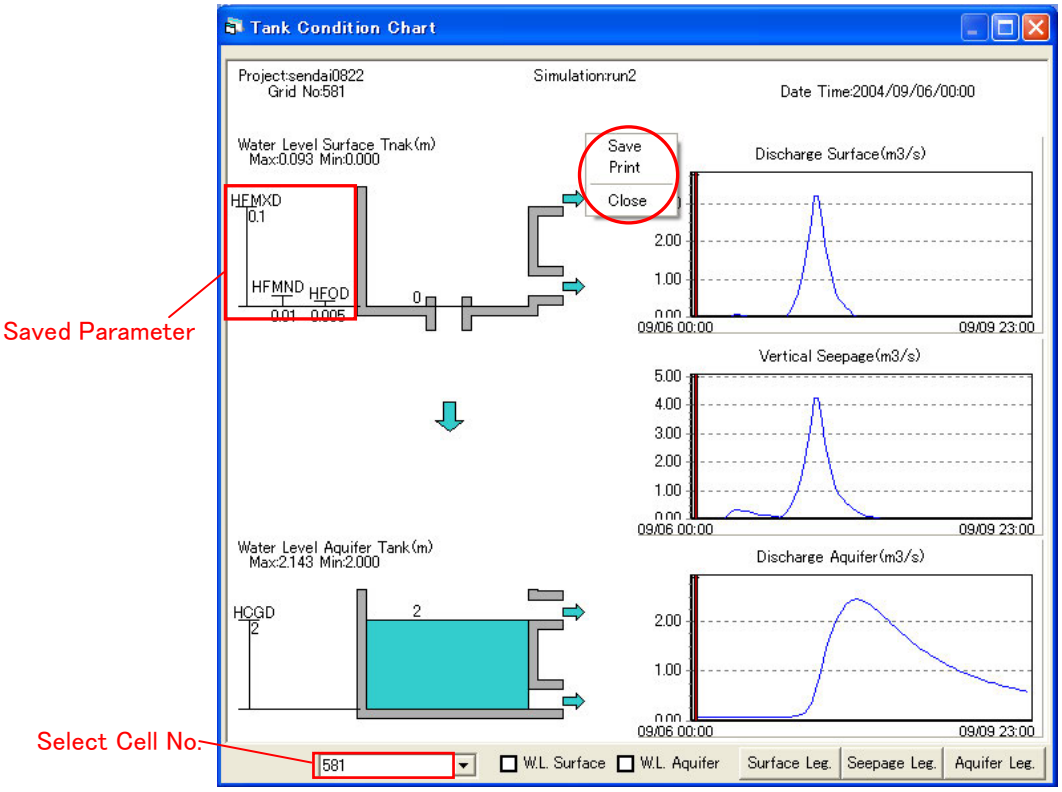


図-10.22　計算条件一覧

(2) タンク概要図

「Tank Condition Chart」では、平面図で選択したグリッド位置の「表層タンク水位」、「帯水層タンク水位」、「河道タンク水位」、「表層タンク流出量」、「帯水層タンク流出量」、「河道タンク流出量」、「鉛直浸透量」がそれぞれ表示される。また、「Time Control」と併用してアニメーションを行うことが可能であり、上記「計算条件一覧」と同様に右クリックで「Save」および「Print」が可能である。



(3) ハイドログラフ

平面図においてハイドログラフを表示させたい 1 箇所または複数のグリッドを選択し、「Display」→「Hydrograph」から表示設定画面を起動させる。表示設定では、選択したグリッド・実績のデータ(観測した流量データや他の計算結果)のハイドログラフを重ねて表示することができる。また、雨量についても、グリッド雨量またはグリッド上流域平均雨量をハイドログラフと併せて表示することが可能である。

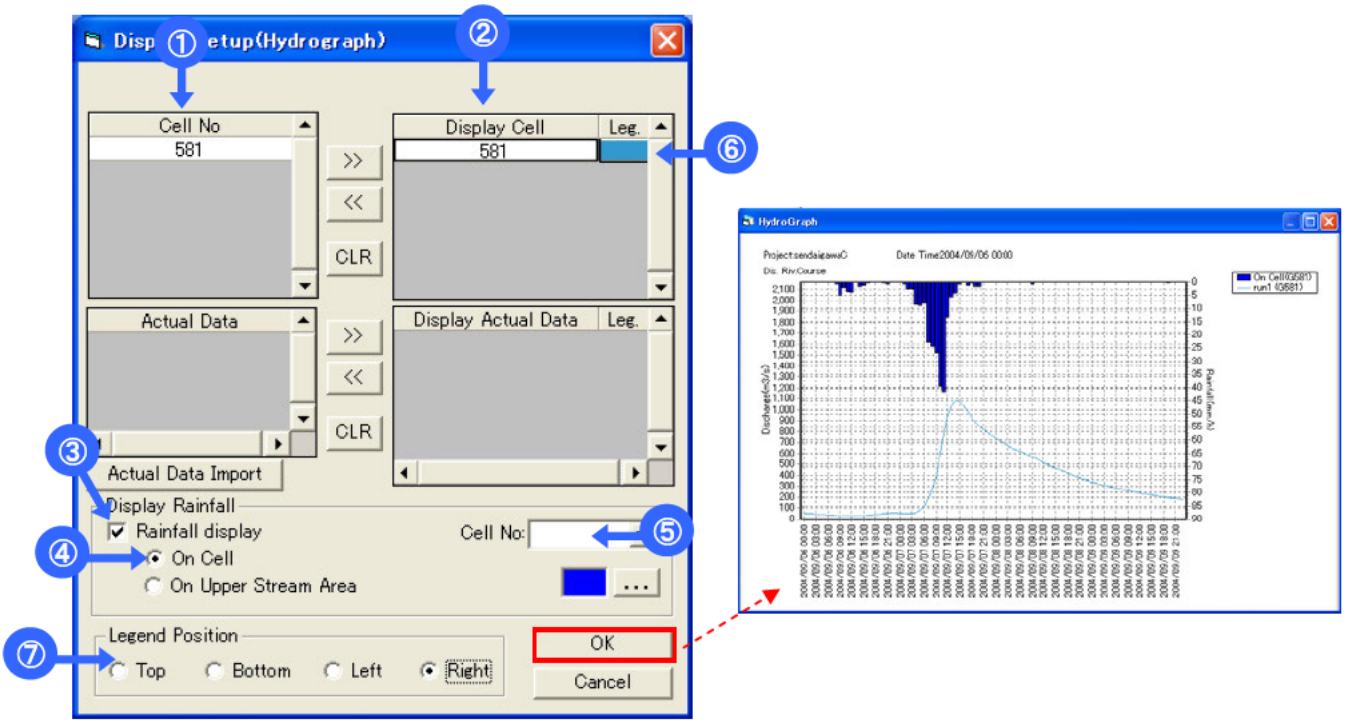


図-10.24　ハイドログラフの表示設定とハイドログラフの例

①「Cell No.」リストには現在選択されているグリッドが表示される。実際にハイドログラフを描かせたいグリッドを選択し、②の「Display Cell」に追加する。

②実際にハイドログラフを描くグリッドのリストである。リストからグリッドを削除したい場合は、グリッドを選択し「<<」をクリックすると削除される。また、すべて削除したい場合は「CLR」をクリックする。

③雨量を表示する場合は「Rainfall Display」にチェックをいれる。

④選択した「Display Cell」の地点雨量を表示する場合は「On Cell」、「Display Cell」地点から上流部分の平均雨量を表示する場合は「On Upper Stream Area」にチェックをいれる。

⑤「Cell No.」リストに「GridNo」が複数設定されている場合は、その中から「雨量表示」させるグリッド地点を一つ選ぶ（雨量表示は一箇所の地点雨量しか表示できない）。

⑥「Display Cell」の「凡例」は「計算流量」に対応しているので、凡例を変更すれば、グラフ中の計算流量の色が変わる。又、「実績データ」、「グリッド雨量」もそれぞれ「凡例」を設定出来る。

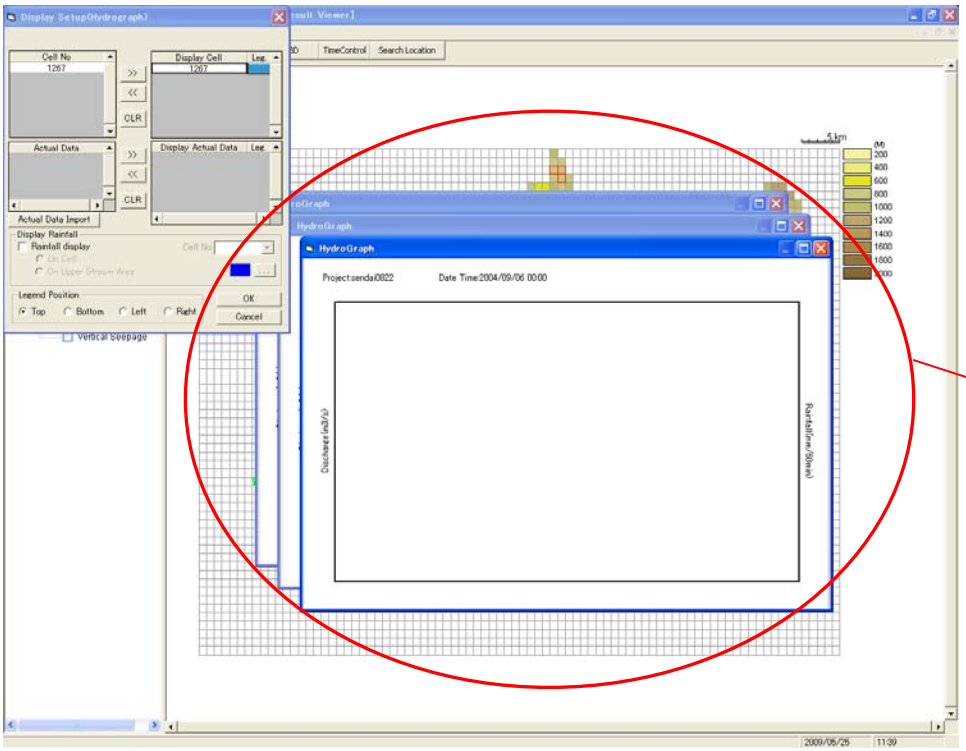
⑦凡例の表示位置は、“Top”、“Bottom”、“Left”、“Right” から選択することができる。

複数セル選択時において、”Select Cell”で”Select Single Cell”の場合、選択セル数のハイドログラフが表示される。

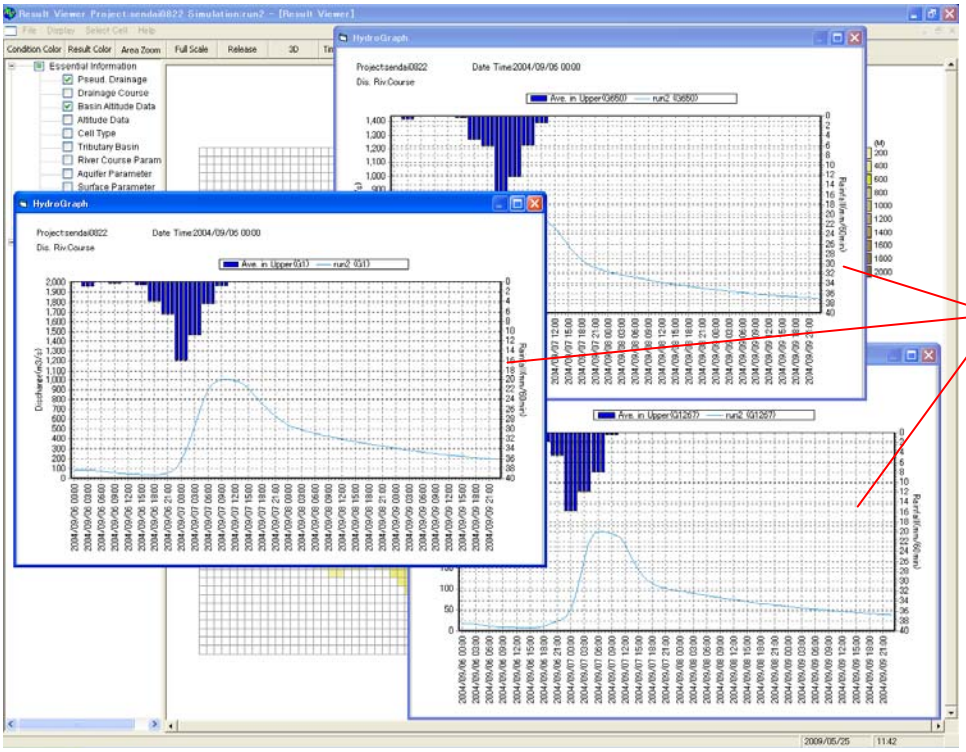
また、”Select Cell”で”Select Plural Cell”の場合、1 枚のハイドログラフに複数地点の流量を表示することができる。ただし、降雨データは、いずれか 1 地点のデータのみの表示となる。

”Select Cell”で”Select Single Cell”の場合の複数グリッド時の表示例

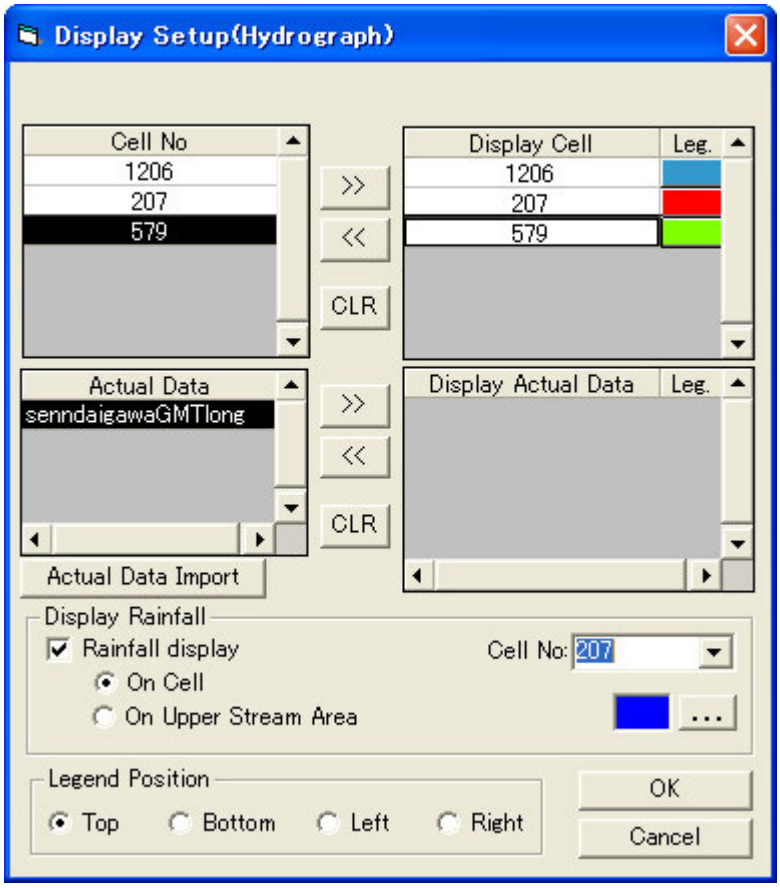
3 地点のセルを選択して実行した例



各地点の条件を入力する。

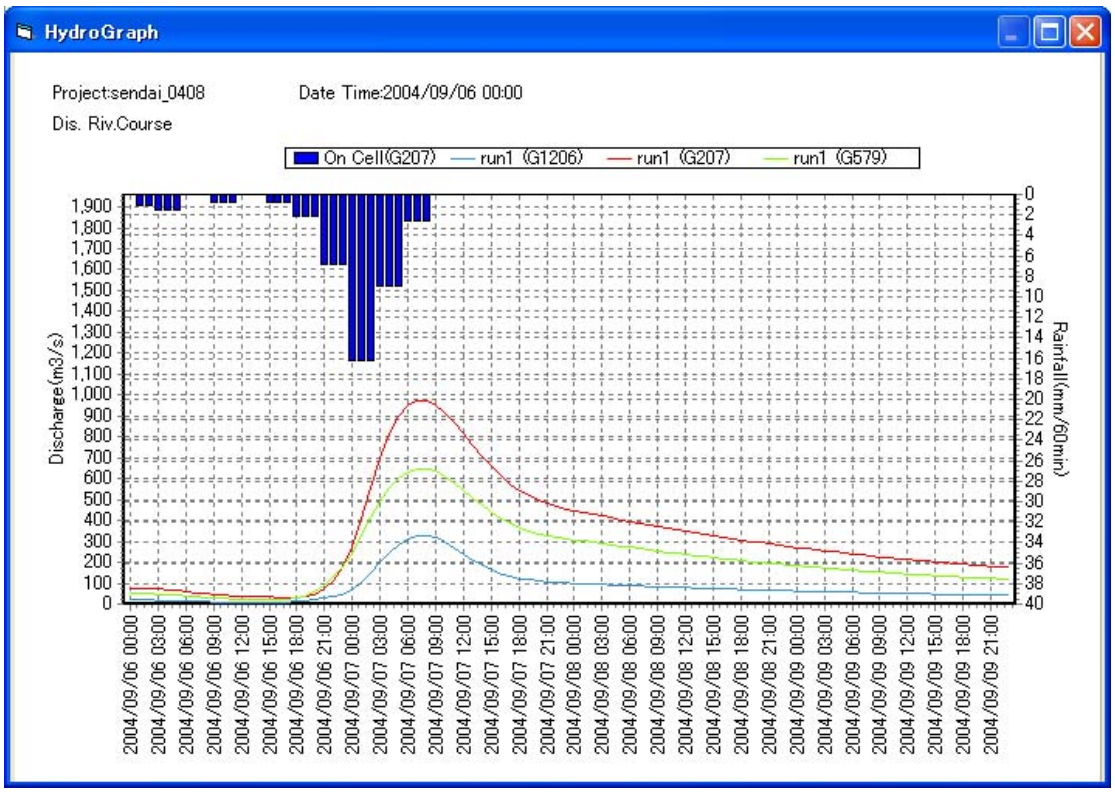


”Select Cell”で”Select Plural Cell”の場合の複数グリッド時の表示例



３地点のセル選択時、左図のように選択地点が、表示可能となる。
ただし、降雨データは、選択セルのいずれか１つの選択しかできない。

３地点セル選択時のハイドログラフ表示例



実績データと計算流量とを比較して表示させたい場合は、まず実績データのインポートを行う必要がある。実績データは CSV 形式であり、あらかじめ用意しておくこととなる。

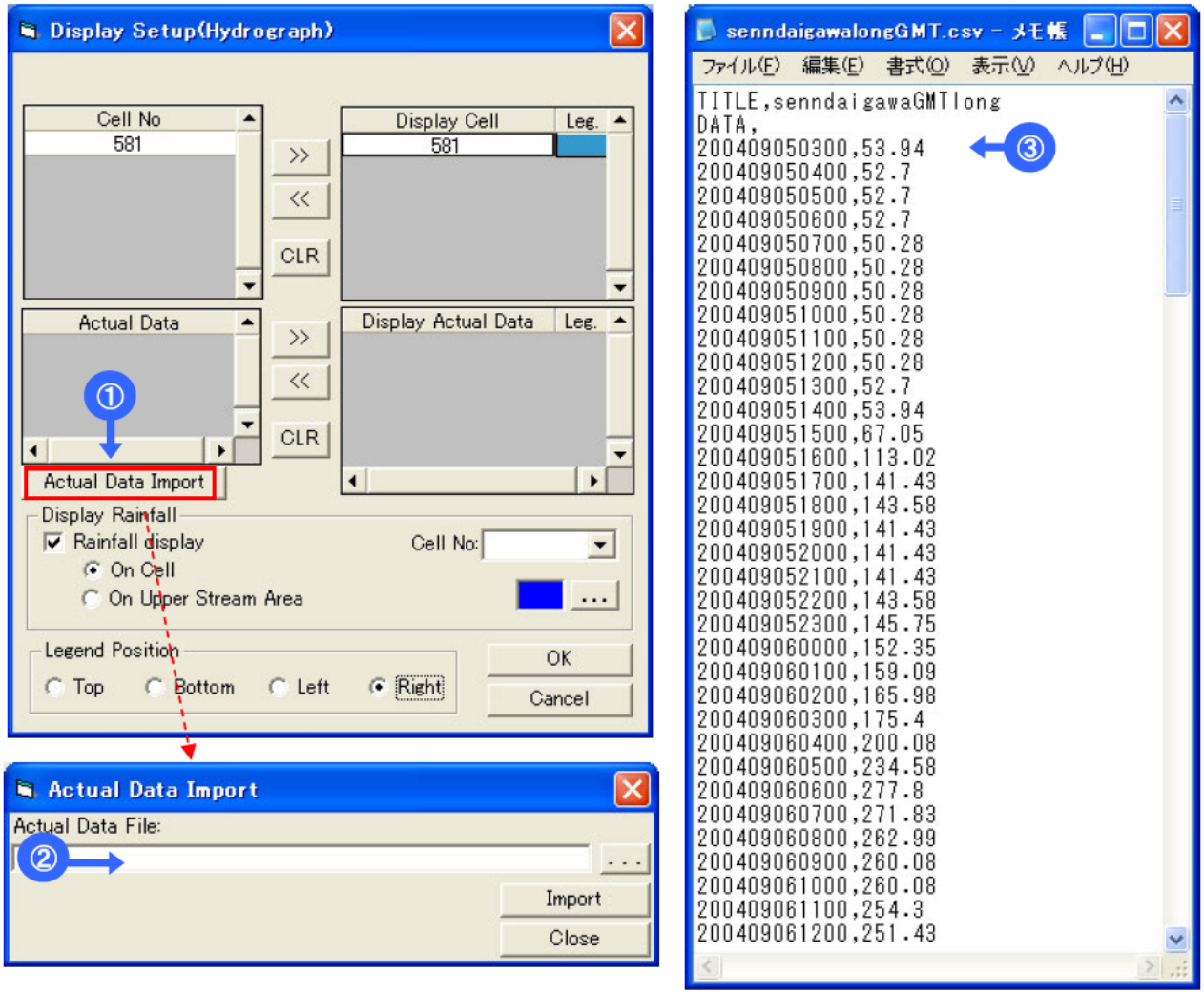


図-10.25　実績データのインポート

①実績のデータをハイドログラフに描きたい場合は、「Actual Data Import」をクリックする。

②実績データインポー画面が表示されるので、選択ボタンを押し、任意のフォルダからデータファイルを選択する(実績データのファイルは CSV 形式)。

③CSV 形式のデータは上図に示すとおりであり、最後に「Import」をクリックするとデータがインポートされる。

実績データ作成方法（データ書式）

TITLE,senndaigawaGMTlong	1 行目　　：TITLE(固定)，タイトル
DATA,	2 行目　　：DATA(固定)，
200409050300,53.94	3 行目以降：年月日時分(YYYYMMDDHHmm)，数値
200409050400,52.7	・
200409050500,52.7	・
200409050600,52.7	・
200409050700,50.28	・
・	
・	
・	
・	
EOD,	最終行　　：EOD(固定)，

また、ハイドログラフ上で右クリックすると「Set Legend」および「Set Display」を選択することができる。「Set Display」については前述の表示設定画面が再表示され、図化したいグリッドの選択等を行う。「Set Legend」については下図右に示すような凡例設定画面が表示され、ハイドログラフに関わる設定を変更することが可能である。

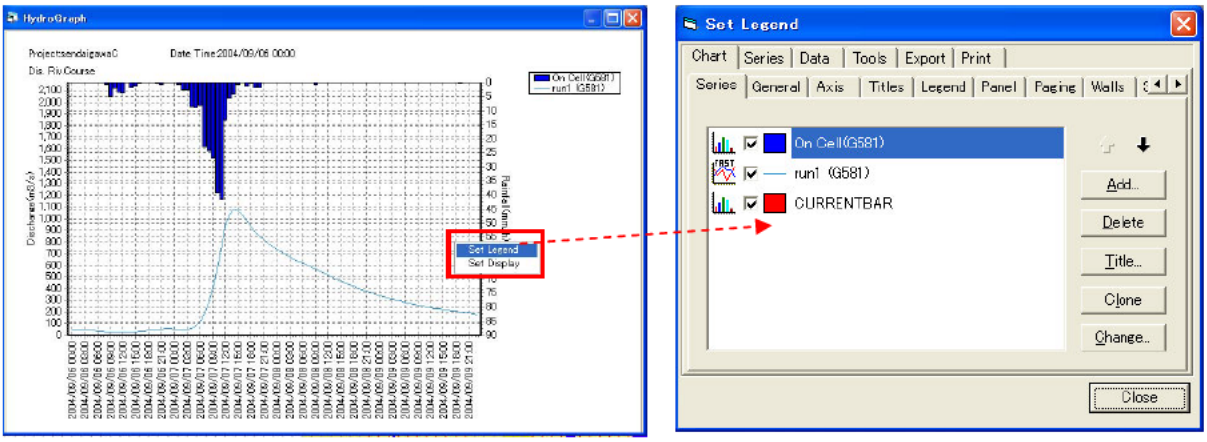


図-10.26　ハイドログラフの凡例設定

凡例設定項目

項目	内容
Chart	図の情報（種類）
Series	項目別の設定（色）
General	一般（余白、プレビュー）
Axis	軸の設定（スケール、ラベル、表示／非表示）
Titles	タイトル（テキスト）設定
Legend	凡例の設定（表示形式、表示／非表示）
Panel	パネル設定（色）
Paging	ページ設定
Wall	壁設定（色）
3D	3 次元表示の設定
Series	系列の設定（スタイル、マーカー）
Data	データの表示
Tools	ツール設定（オプション）
Export	ファイル出力（ファイル種別選択）
Print	印刷

(4) 結果表示(単一グリッド時系列)

「Time Series Table(Single Cell)」では、選択したグリッド地点の「Rainfall」、「Water Level of surface」、「Water Level of Aquifer」、「Water Level of River」、「Discharge of Surface」、「Discharge of Aquifer」、「Discharge of River」、「Vartical Seepage」を時系列で表示することができる。また、表上で右クリックすることで「Save」、「Print」が選択できる。

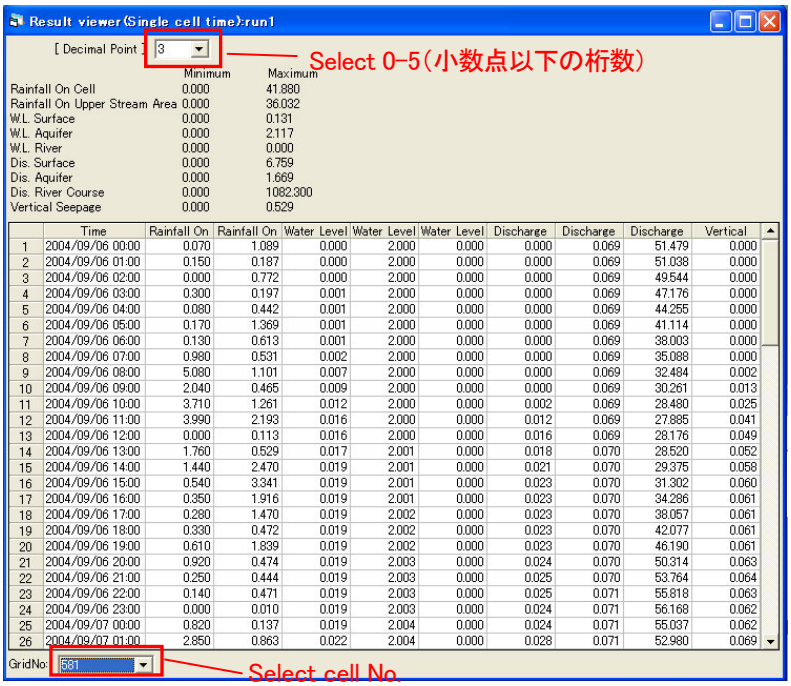


図-10.27　結果表示(単一グリッド時系列)

(5) 結果表示(複数グリッド時系列)

「Time Series Table(Plural Cell)」では、複数のグリッドにおける「Rainfall」、「Water Level of surface」、「Water Level of Aquifer」、「Water Level of River」、「Discharge of Surface」、「Discharge of Aquifer」、「Discharge of River」、「Vartical Seepage」を時系列で表示することが可能である。また、表上で右クリックすることで「Save」、「Print」が選択できる。

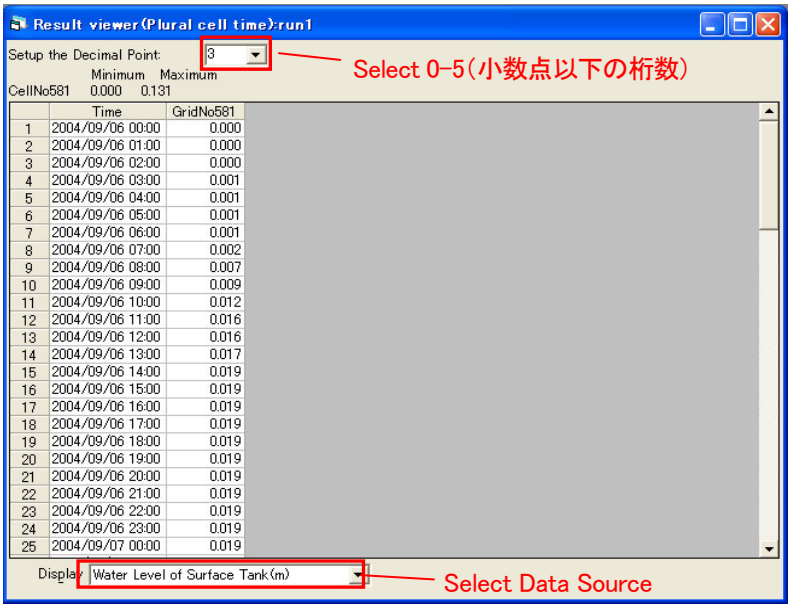


図-10.28　結果表示(複数グリッド時系列)

(6) 結果表示(全グリッド平面)

「結果表示(全グリッド平面)」では、「基本情報」と「シミュレーション結果」のすべてのデータを表示することが可能である。また、表上で右クリックすることで「Save」、「Print」が選択できる。

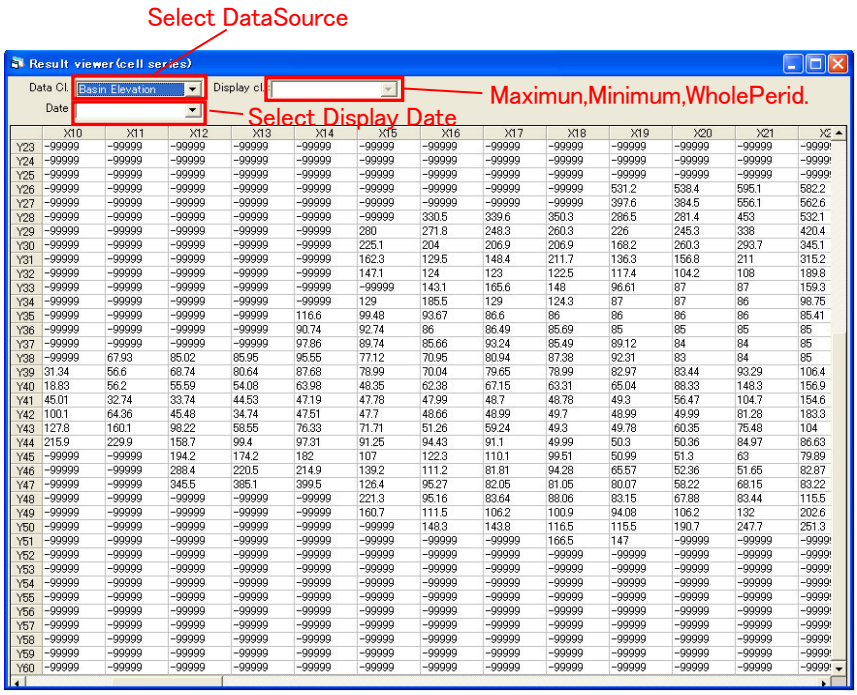
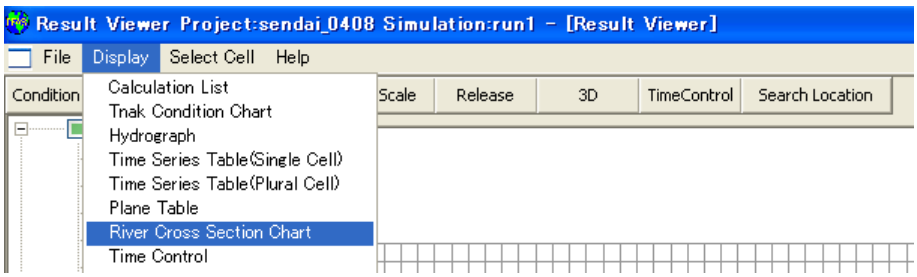


図-10.29　結果表示(全グリッド平面)

(7) 横断図

「Cross section chart」では、河道グリッドにおける河道水位と横断図を重ねて表示させることができる。また、「Time Control」と併せることでアニメーション表示させることが可能である。



Tool メニューもしくは、画面上右クリックでポップアップメニューから”River Cross Section Chart”をクリックすると横断図用画面が表示される。

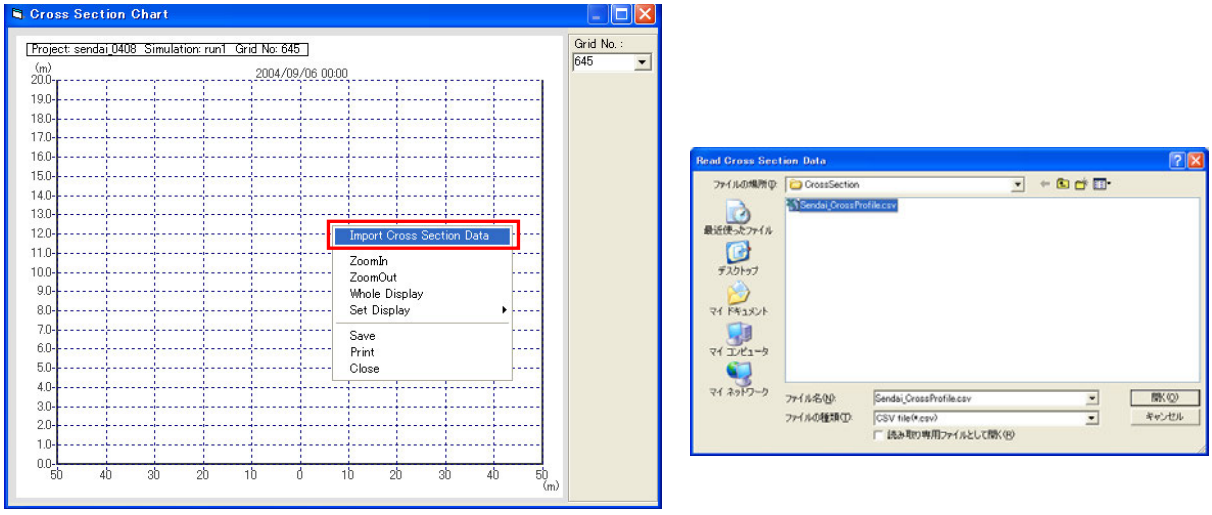
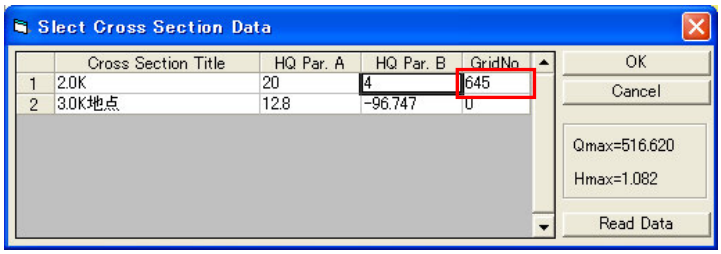


図-10.30　横断図データの読み込み

さらに、横断図用画面上右クリックで、ポップアップメニューの”Import Cross Section Data”をクリックして、横断図表示用ファイルの選択し読み込みを行う。



対応している Grid No.欄に選択しているセルの番号を入力する。

ここで、H-Q 式の係数 a , b の変更を行うことができる。

$$H = \sqrt{a \div Q} - b$$

計算結果の最大流量時における水深が表示される。

一覧の中に表示させたいデータがない場合は「Read Data」で任意のフォルダからファイルを読込むことが出来る(横断図データのファイルは CSV 形式)。表示させたいデータファイルを選択して「開く」をクリックすると「Select Cross Section Data」リストに追加される。

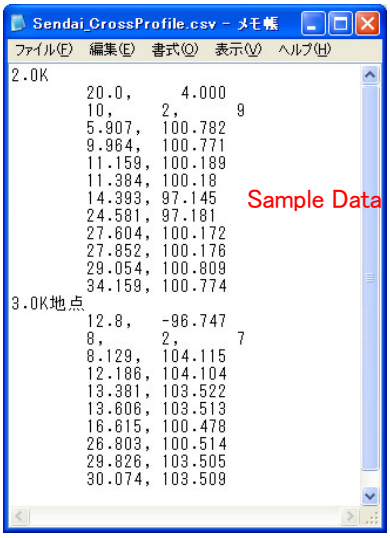


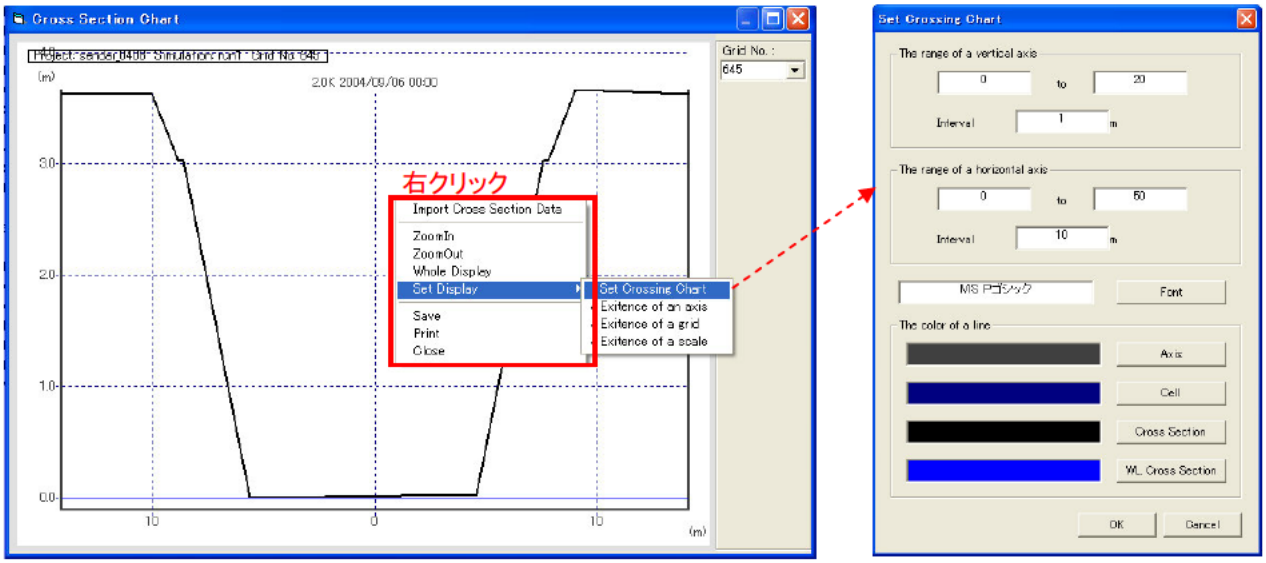
図-10.31　横断図データのフォーマット

断面データ作成様式（CSV ファイル：カンマ区切りのテキストデータ）

1 行目：ラベル（地点名など）	地点名、距離標など任意のテキスト
2 行目：係数 a，係数 b	Ｈ－Ｑ式の係数
3 行目：横断面数	横断面の座標数（整数値）
4 行目：ｘ座標値(1)，ｙ座標値(1)	横断面の格点データ（行数＝格点数） ｘ座標（水平距離）、ｙ座標（標高）
5 行目：ｘ座標値(2)，ｙ座標値(2)	
6 行目：ｘ座標値(2)，ｙ座標値(2)	
・	
・	
・	
n+3 行目：ｘ座標値(n)，ｙ座標値(n)	

注）断面が複数のときは、同じ様式のデータを繰り返して作成する。

画面上で右クリックすると、横断図の表示に関するメニューが表示される。「Set Crossing Chart」では「横断図設定」、「軸の有無」、「グリッドの有無」、「目盛りの有無」の設定ができる。



The range of a vertical axis	：縦軸目盛り
Interval	：縦軸目盛り間隔
The range of a horizontal axis	：横軸目盛り
Interval	：横軸目盛り間隔
Font	：文字フォント
The color of a line（色の設定）	
Axis	：軸線
Cell	：目盛り線
Cross Section	：断面線
WL. Cross Section	：水面線

図-10.32　横断図画面の機能

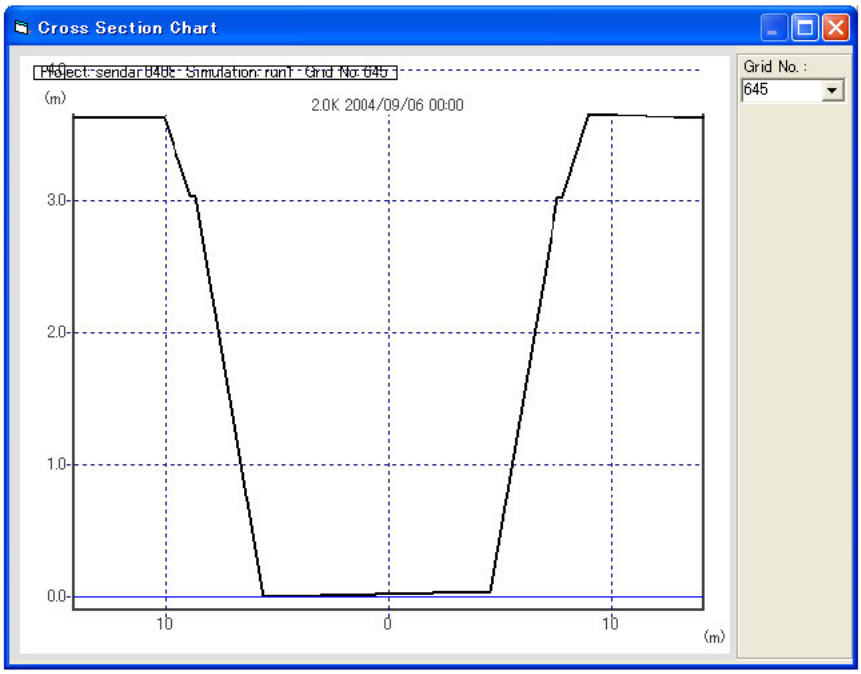


図-10.33　横断図表示例

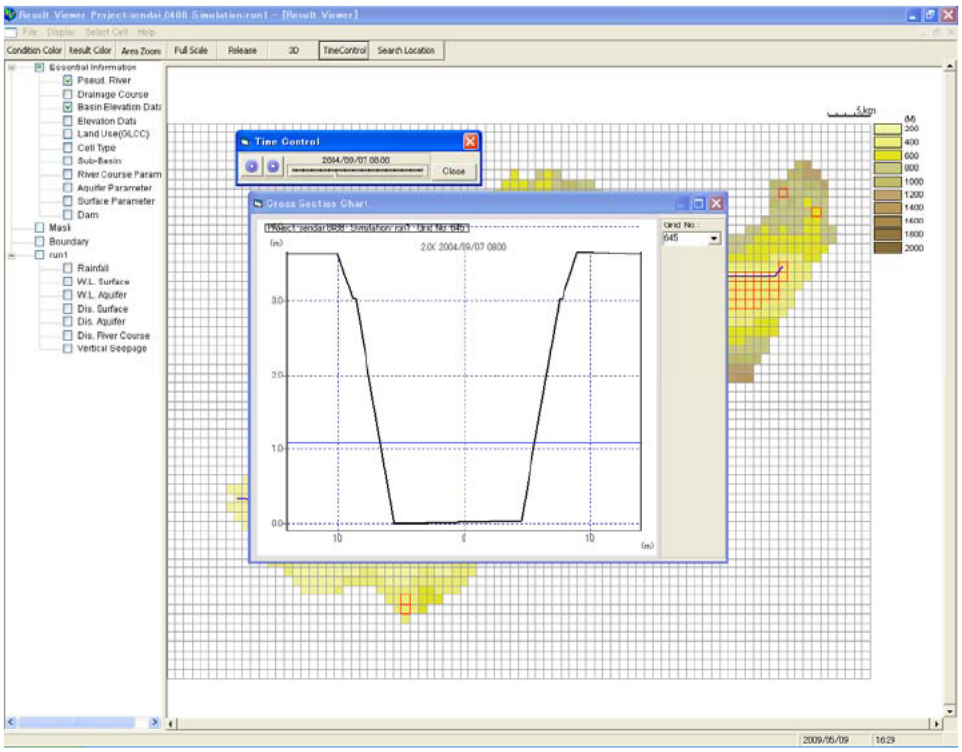
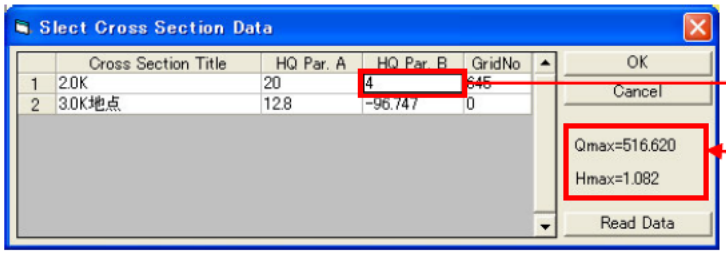


図-10.34　横断図アニメーション表示例



H-Q 式の B の値により、水位の初期値が変更され水位の値が変化する。

Qmax：計算結果の最大流量(m3/s)

Hmax：H-Q 式による計算水位

10.6 ウィンドウレイアウト・全ウィンドウレイアウト

パラメータや雨量パターンを変更し繰り返し計算を行いながら実績洪水の再現計算を行う場合など、計算を実施するたびにあるグリッドの計算結果と実績データを重ね合わせたハイドログラフを表示させるのは非常に効率が悪い。このような場合、前回の画面表示を保存しておく「Save Window Layout」機能が便利である。

「Save Window Layout」では現在表示されているウィンドウの状態を記録することができ、「Read Window Layout」で再び同じウィンドウの状態を表示させる事ができる。

ウィンドウのレイアウト機能は、グリッド毎に記録する「Save Window Layout」と、シミュレーションの表示も含み画面に表示されているすべてのウィンドウの状態を記録する「Save All Window Layouts」の２つの機能があり、保存されたウィンドウレイアウトは、それぞれの読込みのメニューからレイアウトを複元することができる。

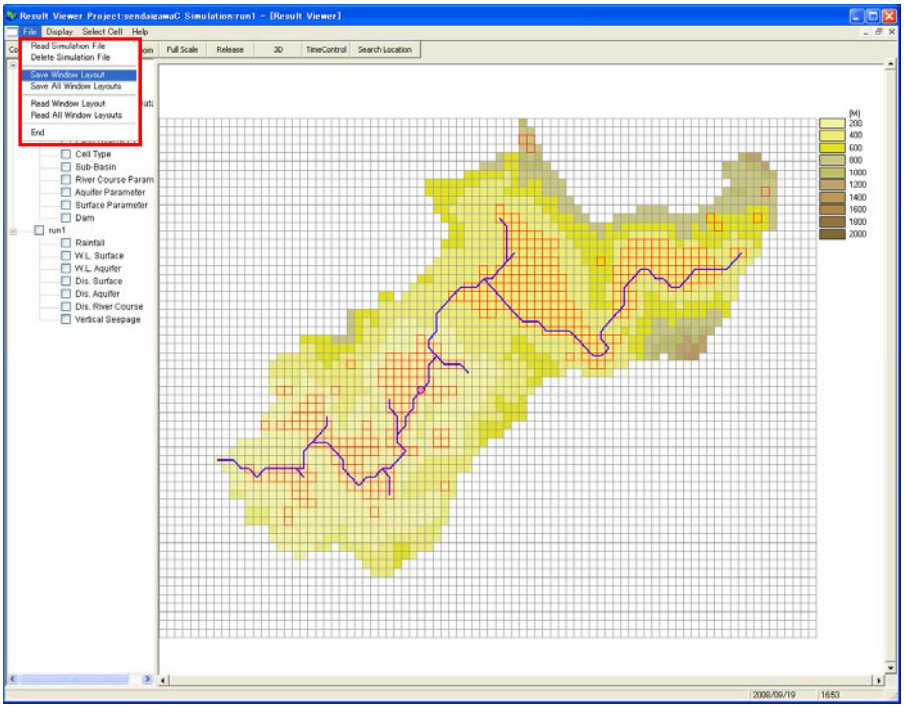


図-10.35　ウィンドウレイアウトのメニュー

「Save Window Layout」のメニューを選択するとレイアウト保存の確認画面が表示される。

「OK」ボタンをクリックすることで、現在表示されているグリッドと結果表示の項目、ウィンドウの大きさと位置を記録する。

メニューの「Read Window Layout」を選択するとレイアウト情報の管理画面が表示され、記録されたグリッドの一覧が表示される。表示したいグリッドを選択し、「OK」ボタンをクリックすると記録されたレイアウトに復元される。

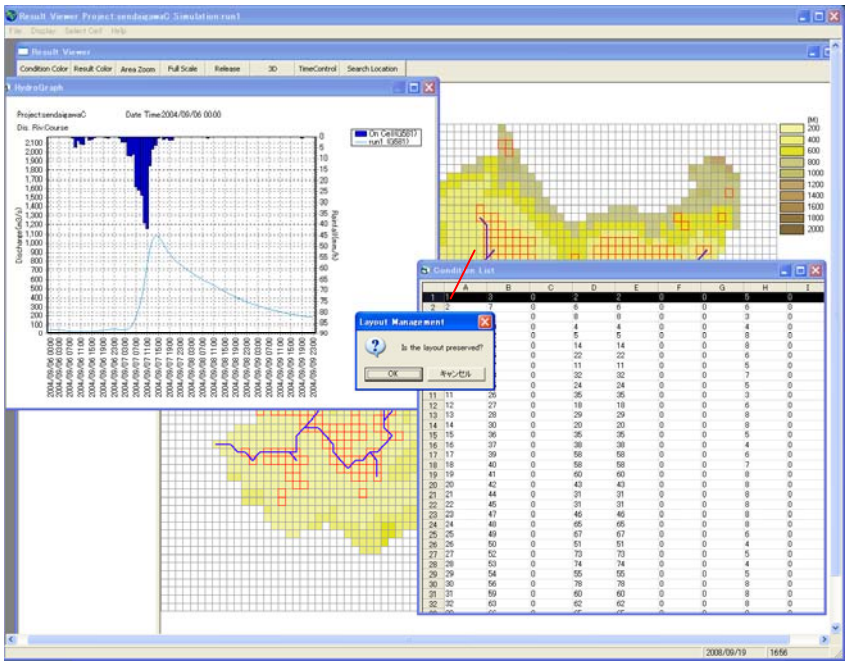


図-10.36　ウィンドウレイアウトの保存と読み込み

「Save All Window Layouts」のメニューを選択すると全レイアウト保存の確認画面が表示される。「OK」ボタンをクリックすることで、表示されているすべてのシミュレーション、グリッド、結果表示、項目の種類と位置と大きさを記録する。メニューの「Read All Window Layouts」を選択することで、記録されたレイアウトに復元することができる。

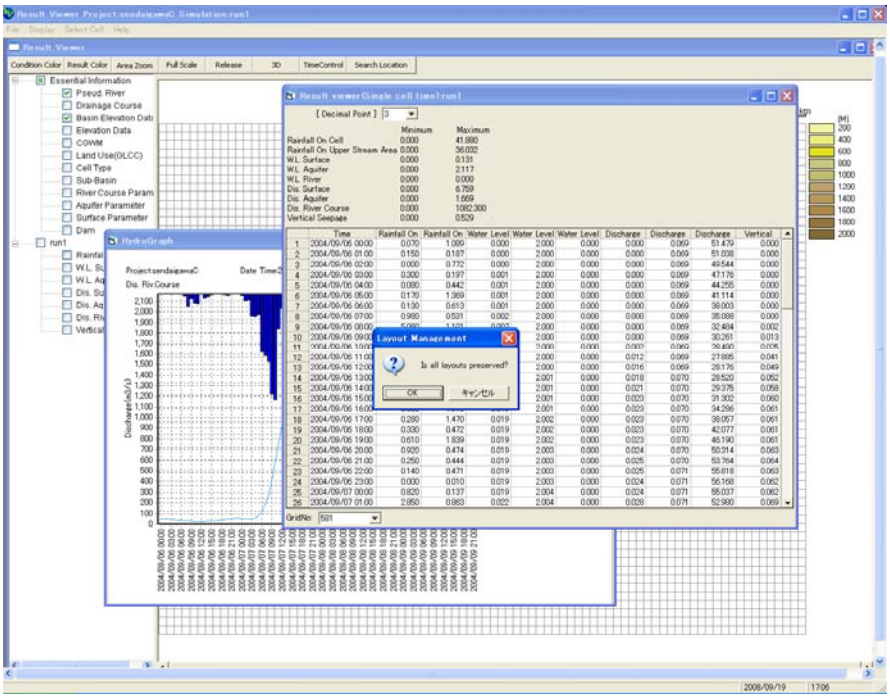


図-10.37　全ウィンドウレイアウトの保存

11. 汎用地理情報システムへの出力(KML Exporter)

計算結果(河道流量)および計算条件(降雨等)についてKMLファイル出力しグーグルアース上での表示を可能である。河道流量や降雨など、時系列データについては、グーグルアース上で各時刻歴についてアニメーションで表示できる。

各出力項目について最大値、最小値を設定することができ、最大値最小値間をグラデーションで表現する。出力画像ファイルの解像度を選択することができる。解像度値が大きいほど画像が鮮明になるが、画像ファイルサイズが大きくなり、グーグルアース上表示の際のアニメーション表示に負荷が増大してしまうことがある。

11.1 KML ファイルの概要

KML ファイルは、グーグルアース上に表示するためのコンテンツで、xml 形式のテキストファイルである。

本システムでは、計算条件、計算結果の ESRIASCII 形式のファイル（平面分布）データを png フォーマットの画像ファイルで作成し、平面の位置情報および時間情報などを xml 形式で記述して表現している。また、流域境界線を線分表示で表現し、凡例・ロゴの表示を記述している。

KML ファイルは、同じフォルダ内に先に述べた表示する画像ファイルの格納が必要である。このフォルダを zip 形式で圧縮したファイルの拡張子を”KMZ”としたファイルが KMZ ファイルである。KMZ ファイルは、KML ファイルと同じようにグーグルアースと関連付けされており、ファイルひとつで KML ファイルと同じものが表現される。

KML ファイル記述例

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8"?>
<kml xmlns="http://earth.google.com/kml/2.2">
<Folder><name />
<description />
<ScreenOverlay>
        <name>Absolute Positioning: Top left</name>
        <Icon><href>logo_icharm.gif</href></Icon>
        <overlayXY x="0" y="1" xunits="fraction" yunits="fraction" />
        <screenXY x="0" y="1" xunits="fraction" yunits="fraction" />
        <rotationXY x="0" y="0" xunits="fraction" yunits="fraction" />
        <size x="0" y="0" xunits="fraction" yunits="fraction" />
</ScreenOverlay>
<ScreenOverlay>
        <name>Absolute Positioning: center left</name>
        <Icon><href>Legend.png</href></Icon>
        <overlayXY x="0" y="0.5" xunits="fraction" yunits="fraction" />
        <screenXY x="0" y="0.5" xunits="fraction" yunits="fraction" />
        <rotationXY x="0" y="0" xunits="fraction" yunits="fraction" />
        <size x="0" y="0" xunits="fraction" yunits="fraction" />
</ScreenOverlay>
<GroundOverlay>
        <name />
        <description />
        <TimeSpan>
                <begin>2004-09-06T00:00:00Z</begin>
                <end>2004-09-06T01:00:00Z</end>
        </TimeSpan>
        <Icon><href>200409060000.asc.png</href></Icon>
        <LatLonBox>
        <north>32.20</north>
        <south>31.67</south>
        <east>131.00</east>
        <west>130.12</west>
        <rotation>0.0</rotation></LatLonBox>
</GroundOverlay>
        .
        .
        .
```

11.2 出力項目

KML ファイル出力することが可能な項目は以下の通りである。

- 降雨量（Rainfall）
- 表層タンク水位（W.L.Surface）
- 滞水層タンク水位（W.L.Aquifer）
- 表層流出量（Dis.Surface）
- 帯水層流出量（Dis.Aquifer）
- 河道流出量（Dis.River Couese）
- 鉛直浸透量（Vertical Seepage）

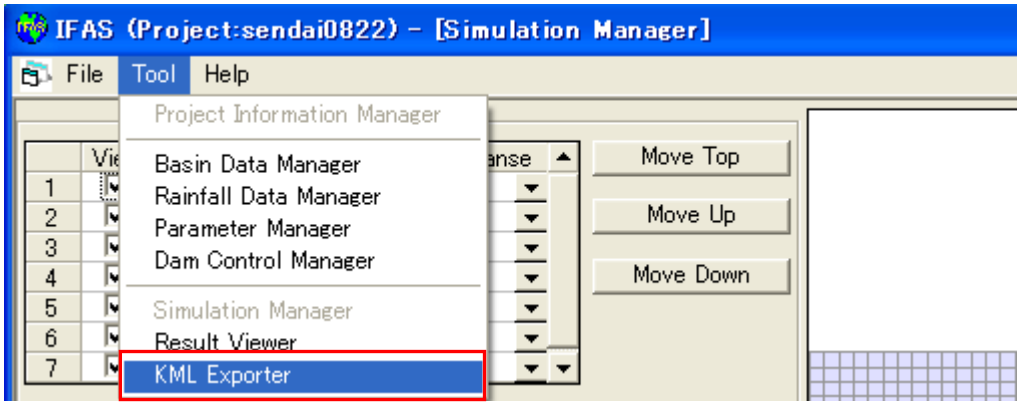
11.3 設定項目

KML ファイル出力時に設定可能な項目は以下の通りである。

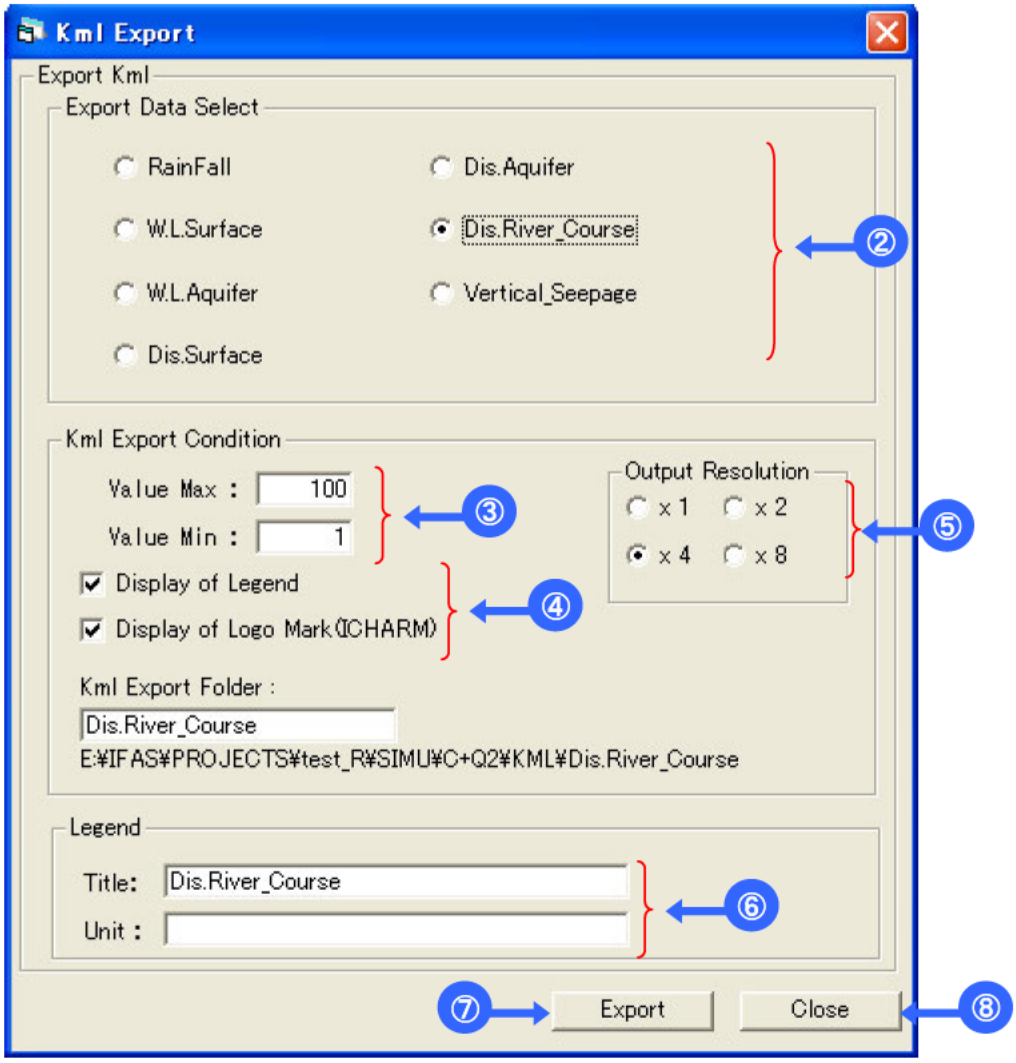
- 出力項目の最大値および最小値
- 出力する画像ファイルの解像度
- 凡例出力の有無
- ICHARM ロゴ出力の有無

11.4 出力方法

(1) オペレーション



①Tool メニューから”ExportKML”メニューを選択する。
KML 出力設定ダイアログが表示される



②出力項目を選択する。

③最大値、最小値を設定する。（最小値は無色で GoogleEarth 上では表示されない。）

ユーザが適当な値を設定

最小値に設定された値は無色として出力される。

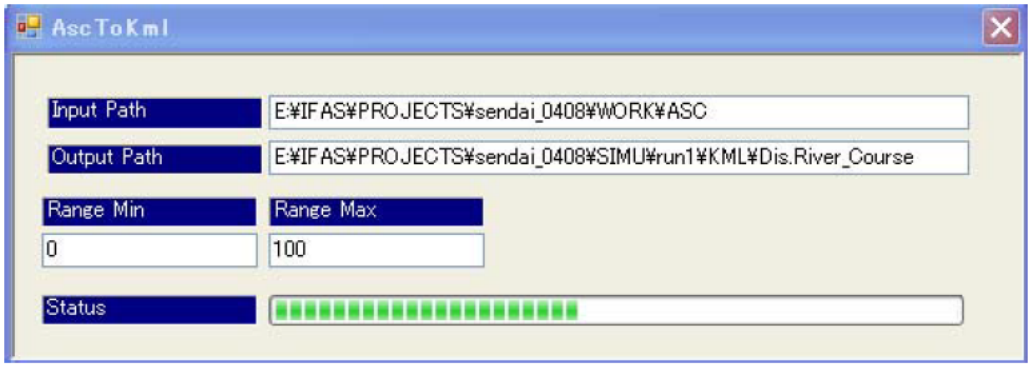
④凡例、ロゴ出力の有無を設定する。

⑤出力解像度を選択する。（高解像度　×8　>>> ×１　低解像度）

⑥タイトル、単位を入力する

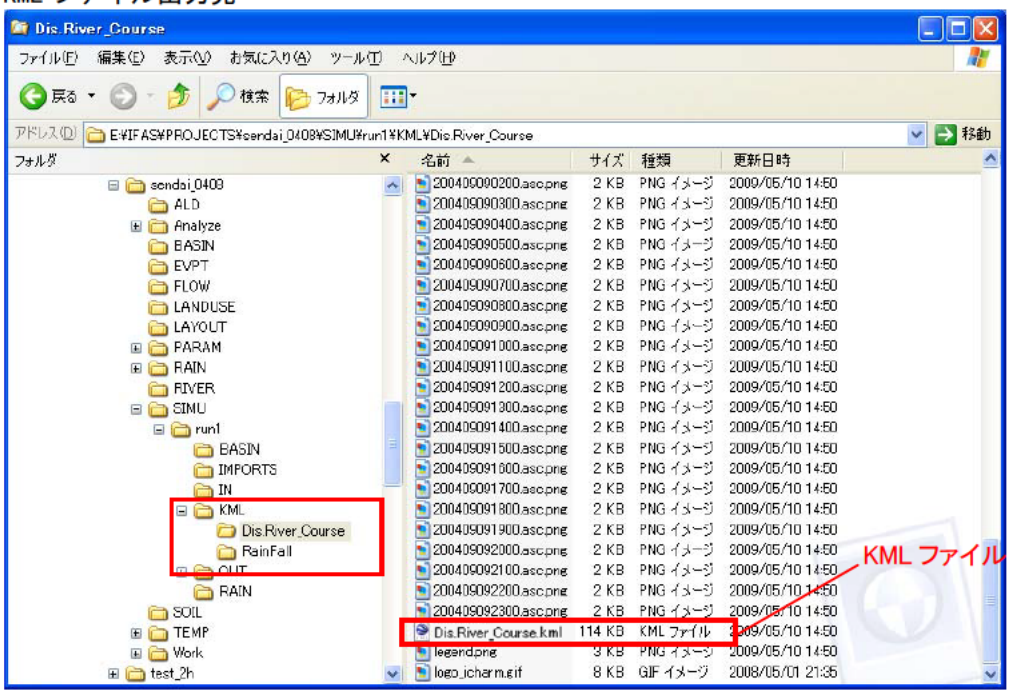
⑦”Export”ボタンをクリックする。

KML ファイル出力時表示例

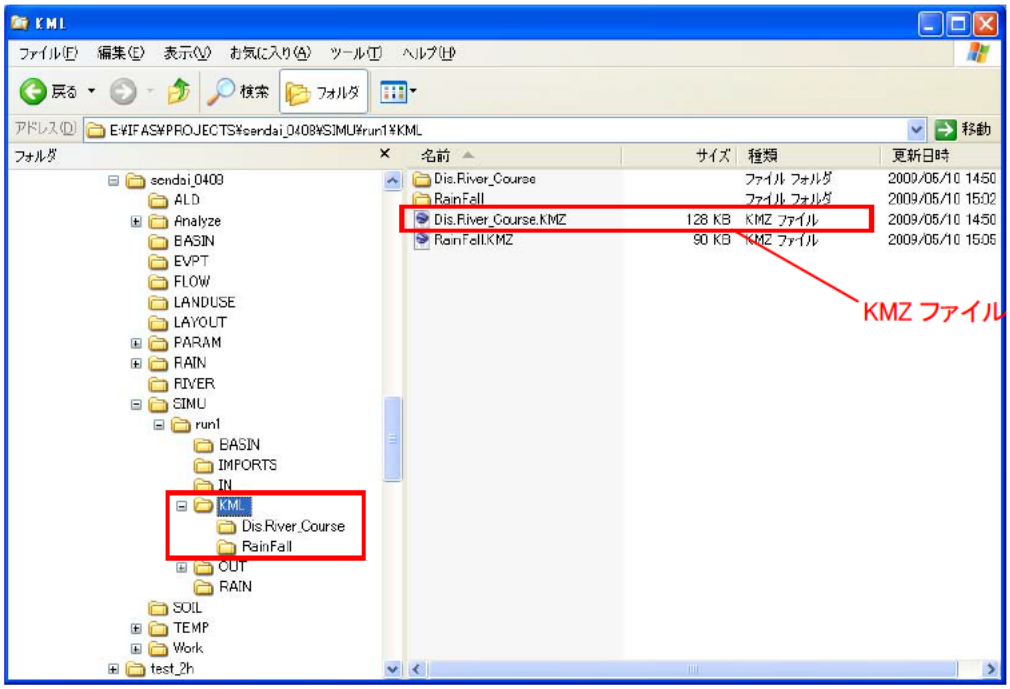


⑧”Close”ボタンでダイアログを閉じる。

KML ファイル出力先



KMZ ファイル出力先

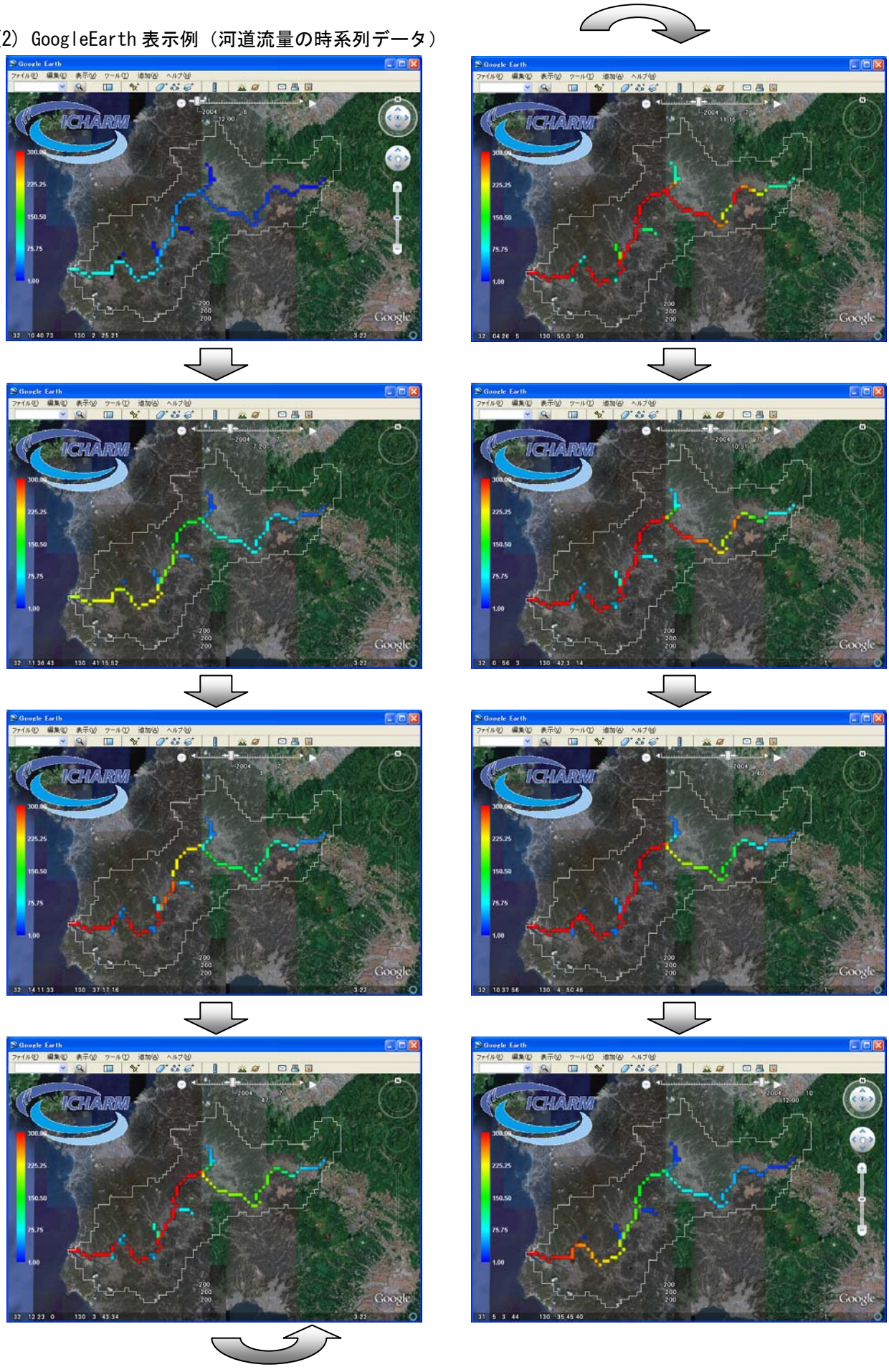


KML ファイル（出力項目名.kml）は、“¥PROJECTS¥プロジェクト名¥SIMU¥シミュレーション名¥KML¥出力項目名”フォルダ下に、KMZ ファイル(出力項目名.KMZ)は、“¥PROJECTS¥プロジェクト名¥SIMU¥シミュレーション名¥KML”フォルダに格納される。

KLM,KMZ ファイルをダブルクリックもしくは、ファイルを選択し、GoogleEarth から開くと、出力結果が GoogleEarth 上で表示される。

但し、GoogleEarth で表示するには、PC に GoogleEarth がインストールされている必要がある。

(2) GoogleEarth 表示例（河道流量の時系列データ）



参考資料

資料 1. 使用するファイルについて

(1) ファイル作成および読み込みタイミング

実行中に作成されるファイルの作成タイミングを表－1(1)～表－1(3)に示す。

また、読み込みタイミングを表－2(1)～表－2(2)に示す。

表－1(1)　ファイルの作成タイミング

form	control	input files/folder	file	database	note
dlgProjectFolder	OKButton		＊(ファイルの名前)		
Project Manager (dlgNewProject)	OKButton		1.LayOut 2. Work-Backup－ALD、BASIN、LANDUSE、MAP、SOIL、WORLDCLIM、projectDB01.MDB 3. DrawLayer.cntl 4. ProjectDB01.MDB 5. *.ifasproj		
Project Manager (dlgProjectConditional)	OKCancelButton		1. Import.ini		
Project Manager (dlgDataImport)	ImportButtom	Hydro1k/GOTOP30	1. Work-ALD-ALD.Asc 2. ALD-ALD.ASC	DL_LayerControl & DL_ALD	frmProjectInfo-SSTab1-Target E..L
		CGWM/UNEP/PROFDEP/ SOILWATER	1. Work-SOIL-soil1.Asc 2. SOIL-soil1.ASC	DL_LayerControl & DL_SOIL1	frmProjectInfo-SSTab1-Soil,Geoligy.
		GLcc	1. Work-LANDUSE-LAND.Asc 2. LANDUSE-LAND.Asc	DL_LayerControl & DL_LANDUSE	frmProjectInfo-SSTab1-Land Use
	CancelButton				
Project Manager (frmProjectInfo)	cmdSave		1. Work-Backup－ALD-ImportData.Log 2. ALD-ImportData.Log/SOIL-ImportData.Log /LANDUSE-ImportData.Log		
	Command4				start dlgDataImport
Main Menu (frmMain)	mnuToolsCretaeBasin		1. BASIN 2. FLOW 3. RIVER 4. TEMP		
Basin Data Manager (frmMap)	ToggleButton2(0)	ALD.ASC	1. TEMP-BASIN-BASIN.asc、Flw.asc、SAGARIVER.asc、SUBBASINS.asc		
	ToggleButton2(1)	basin.asc	1. BASIN-BASIN.asc 2. TEMP-BASIN-Result.txt		
Basin Data Manager (frmCreateBasin)	ToggleButton2(0)		1. Analyze-In、OUT-GTANK、Gwin、RTANK、RVin、RVKin、SF2GW、SFin、STANK 2. DB-TASK3.MDB 3. Work-BASIN、FLOW、OUT、RAIN、RIVER、RIVER2、UND、UNI	DL_LayerControl & DL_BASINALD	start　frmMap 流域界標高データ作成
	ToggleButton2(1)	BasicBoundary		DL_LayerControl & DL_BASINBORDER	
	ToggleButton2(2)	basin.asc	1. Work-Backup-DB-TASK3.MDB 2. BASIN-CELLID.ASC 3. FLOW- CalcOrder.csv、CellArea.csv、CellID.csv、CellType.csv、EDITEDALD.ASC、EditedALD.csv、 FLOW.ASC、FlowDirection.csv、GWto.csv、InflowArea8.csv、InflowCells.csv、RSlop.csv、RVKto.csv、RVto.csv、SFto.csv、SSlop.csv、Termnus.csv 4. RIVER-CCELLS.ASC、CELLTYPE.ASC、FLOW.asc、FLOW_1.asc、FLOWV.asc	DL_LayerControl & DL_FLOW DL_LayerControl & DL_FLOW1	擬似河道作成
	ToggleButton2(4)	RIVER¥CCELLS.asc and FLOW¥FLOW.asc	1. RIVER-FLW.csv、RIV.csv、SUBBASIN.asc、SUBBASIN.csv	DL_LayerControl & DL_SUBBASIN	河道・支川流域表示
	Command7				更新 Import.ini

表－1(2)　ファイルの作成タイミング

form	control	input files/folder	file	database	note
Basin Data Manager (frmCreateBasin)	cmdSave		1. Work-Backup-FLOW- CalcOrder.csv、CellArea.csv、CellID.csv、CellType.csv、EDITEDALD.ASC、EditedALD.csv、 FLOW.ASC、FlowDirection.csv、GWto.csv、InflowArea8.csv、InflowCells.csv、RSlop.csv、RVKto.csv、RVto.csv、SFto.csv、SSlop.csv、Termnus.csv 2. Work-Backup-RIVER-CCELLS.ASC、CELLTYPE.ASC、FLOW.asc、FLOW_1.asc 3. Work-Backup-RIVER-FLW.csv、RIV.csv、SUBBASIN.asc、SUBBASIN.csv 4. Work-Backup-BASIN-BASIN.asc、CELLID.ASC		擬似河道作成あるいは河道・支川流域表示の保存する
Main Menu (frmMain)	mnuToolsImportRain		1. RAIN		
	mnuToolsEditParam		1. PARAM 2. Work-PARAM		
Rainfall Data Manager (frmRainImport)	ImportButtom			DL_LayerControl & DL_RAIN	start dlgRainImport
Rainfall Data Manager (dlgRainImport)	ImportButtom	3B42RT/GSMaP_NRT/GSMaP(MVK)/Qmorph/Cmorph/Tijouuryou	1. Work-Rain-*.asc 2. RAIN-(データ格納先)-*.asc 3. Work-Rain-ImportData.Log 4. RAIN-ImportData.Log 5.RAIN—(データ格納先)-*.txt		
Parameter Manager (frmSetParamater)	Command5(1)		1. Work-PARAM-PARAFACE.ASC	DL_LayerControl & DL_PARAFACE	表層ﾊﾟﾗﾒｰﾀ(SSTab1)+支川流域(SSTab2)
	Command5(11)		1. Work-PARAM-PARAUNDER.ASC	DL_LayerControl & DL_PARAUNDER	帯水層ﾊﾟﾗﾒｰﾀ(SSTab1)+支川流域(SSTab2)
	Command5(21)		1. Work-PARAM-PARARIVER.ASC	DL_LayerControl & DL_PARARIVER	河道ﾊﾟﾗﾒｰﾀ(SSTab1)+支川流域(SSTab2)
	Command1(11)		1. PARAM-CalParameter.csv、PARAFACE.ASC、PARAUNDER.ASC、PARARIVER.ASC		

表－1(3)　ファイルの作成タイミング

form	control	input files/folder	file	database	note
Simulation Manager (frmSimulation)	Command4(3)		1. Work-SIM_TEMP-BASIN、IMPORTS、IN-(Fnames.tct、GHT.txt、MD.txt MP.txt、RGD.txt、TID.txt)、LAYOUT、OUT-(DQIN、DQOUT、DTOTAL、GTANK、GWIN、RTANK、RVIN、RVKIN、RVKOUT、RVOUT、SF2GW、SFIN、STANK)、RAIN-(*.asc)		
	Command4(4)		1. SIMU-[シミュレーションモデル]-BASIN-(CELLTYPE.ASC、RIVER.ASC)、IMPORTS、IN-(dam.txt、Fnames.tct、GHT.txt、MD.txt、MP.txt、RGD.txt、TID.txt)、LAYOUT、OUT-(DQIN、DQOUT、DTOTAL、GTANK、GWIN、RTANK、RVIN、RVKIN、RVKOUT、RVOUT、SF2GW、SFin、STANK、AR.txt)、RAIN-(*.asc)、Simulation.INI、TASK4.MDB 2. SIMU-[シミュレーションモデル]-OUT-DQIN-(*.asc) 3. SIMU-[シミュレーションモデル]-OUT-DQOUT-(*.asc) 4. SIMU-[シミュレーションモデル]-OUT-DTOTAL-(*.asc) 5. SIMU-[シミュレーションモデル]-OUT-GTANK-(*.asc) 6. SIMU-[シミュレーションモデル]-OUT-GWIN-(*.asc) 7. SIMU-[シミュレーションモデル]-OUT-RTANK-(*.asc) 8. SIMU-[シミュレーションモデル]-OUT-RVIN-(*.asc) 9. SIMU-[シミュレーションモデル]-OUT-RVKIN-(*.asc) 10. SIMU-[シミュレーションモデル]-OUT-RVKOUT-(*.asc) 11. SIMU-[シミュレーションモデル]-OUT-RVOUT-(*.asc) 12. SIMU-[シミュレーションモデル]-OUT-SF2GW-(*.asc) 13. SIMU-[シミュレーションモデル]-OUT-SFin-(*.asc) 14. SIMU-[シミュレーションモデル]-OUT-STANK-(*.asc)		

表－2(1)　ファイルの読み込みタイミング

File Name	Form	Control(ボタンなど.)
IFAS.ini	Start(Fprm load)	
¥ProjectName¥ProjectName.ifasproj	Project Manager	OK(ボタン)
¥ProjectName¥Import.ini	Project Information Manager	Form_load
¥ProjectName¥ALD¥ImportData.Log		
¥ProjectName¥LANDUSE¥ImportData.Log		
¥ProjectName¥SOIL¥ImportData.Log		
¥ProjectName¥MAP¥ImportData.Log		
¥ProjectName¥Import.ini	Basin Data Manager	Form_load
¥ProjectName¥BASIN¥BASINBORDER.CSV		Import Basin Boundary(ボタン)
¥ProjectName¥BASIN¥ImportData.Log		
¥ProjectName¥FLOW¥FLOW.asc		Create Pseudo River(ボタン)
¥ProjectName¥FLOW¥EDITEDALD.asc		
¥ProjectName¥RIVER¥CCELLS.asc,		
¥ProjectName¥RIVER¥CELLTYPE.asc		
¥ProjectName¥RIVER¥FLOW.asc		
¥ProjectName¥RIVER¥FLOW.asc		Create Sub-Basin(ボタン)
¥ProjectName¥FLOW¥FLOW.asc		
¥ProjectName¥ALD¥ALD.asc	Create Basin Area	Create Primary Basin Boundary (ボタン)
¥ProjectName¥TEMP¥BASIN¥SUBBASINS.asc		
¥ProjectName¥TEMP¥BASIN¥BASIN.asc		
¥ProjectName¥TEMP¥BASIN¥Flw.asc		
¥ProjectName¥TEMP¥BASIN¥SAGARIVER.asc		
¥ProjectName¥TEMP¥BASIN¥SUBBASINS.asc		At the display click
¥ProjectName¥Import.ini	Rainfall Data Manager	Form_load
¥ProjectName¥RAIN¥ + “Selected File”		At the list click
¥ProjectName¥Work¥RAIN¥+ “Selected File”	Rainfall Data Edit	Form_load
¥ProjectName¥Import.ini	Parameter Manager	Form_load
¥ProjectName¥WORK¥PARAM¥Legend1.ini		
¥ProjectName¥PARAM¥PARARIVER.ASC		
¥ProjectName¥PARAM¥PARAUNDER.ASC		
¥ProjectName¥PARAM¥PARAFACE.ASC		
¥ProjectName¥WORK¥PARAM¥PARARIVER.ASC		Parameter Set(ボタン)
¥ProjectName¥WORK¥PARAM¥PARAUNDER.ASC		
¥ProjectName¥WORK¥PARAM¥PARAFACE.ASC		
¥ProjectName¥BASIN¥BASIN.ASC		

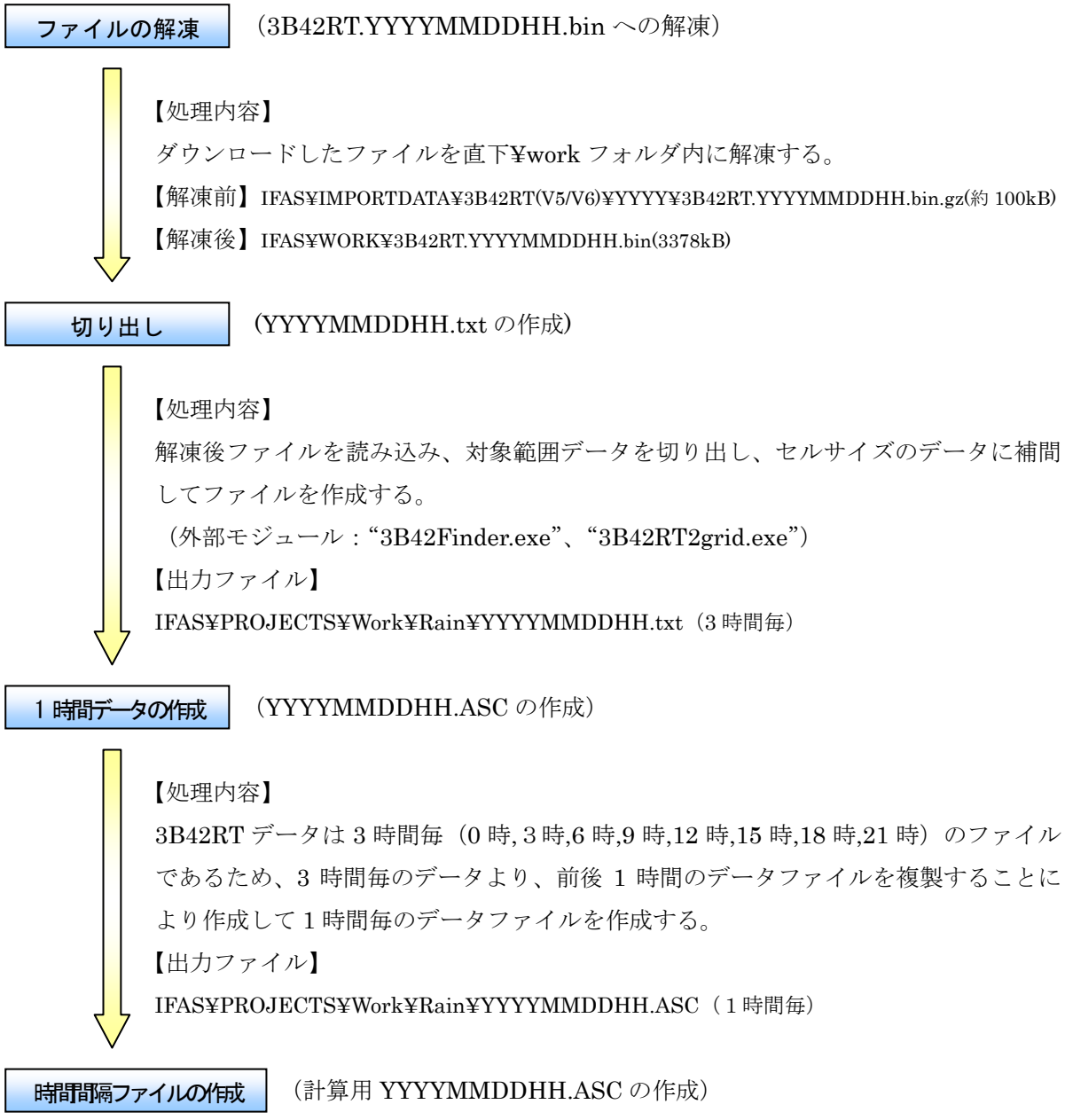
表－2(2)　ファイルの読み込みタイミング

File Name	Form	Control(ボタンなど.)
¥ProjectName¥Import.ini	Rainfall Data Manager	Form_load
¥ProjectName¥RAIN¥　+“選択されたファイル”		At the list click
¥ProjectName¥Work¥RAIN¥ +“選択されたファイル”	Rainfall Data Edit	Form_load
¥ProjectName¥Import.ini	Parameter Manager	Form_load
¥ProjectName¥WORK¥PARAM¥Legend1.ini		
¥ProjectName¥PARAM¥PARARIVER.ASC		
¥ProjectName¥PARAM¥PARAUNDER.ASC		
¥ProjectName¥PARAM¥PARAFACE.ASC		
¥ProjectName¥WORK¥PARAM¥PARARIVER.ASC		Parameter Set(ボタン)
¥ProjectName¥WORK¥PARAM¥PARAUNDER.ASC		
¥ProjectName¥WORK¥PARAM¥PARAFACE.ASC		
¥ProjectName¥BASIN¥BASIN.ASC		
¥ProjectName¥LANDUSE¥LAND.ASC		
¥ProjectName¥SOIL¥SOIL..ASC		
¥ProjectName¥RIVER¥CCELLS.ASC		
¥ProjectName¥RIVER¥SUBBASIN.asc		
¥ProjectName¥SIMU¥dam.dat	Dam Control Manager	Form_load
¥ProjectName¥SIMU¥SimulationName¥Simulation.INI	frmSimulation	Form_load
¥ProjectName¥Import.ini		Check Model(ボタン)
¥ProjectName¥BASIN¥BASIN.ASC		
¥ProjectName¥PARAM¥PARARIVER.ASC		
¥ProjectName¥PARAM¥PARAUNDER.ASC		
¥ProjectName¥PARAM¥PARAFACE.ASC		
¥ProjectName¥RAIN¥+“選択されたファイル”		
¥ProjectName¥BASIN¥BASIN.ASC		Execute(ボタン)
¥ProjectName¥PARAM¥PARARIVER.ASC		
¥ProjectName¥PARAM¥PARAUNDER.ASC		
¥ProjectName¥PARAM¥PARAFACE.ASC		
¥ProjectName¥RAIN¥+ “Selected File”		
¥ProjectName¥RIVER¥CELLTYPE.ASC		
¥ProjectName¥RIVER¥CCELLS.ASC		
¥ProjectName¥SIMU¥SimulationName¥IN¥Fnames.txt,		
¥ProjectName¥SIMU¥SimulationName¥IN¥MD.txt		View Calculation List(ボタン)

(2) 降雨データファイル作成フロー

降雨データの取り込み時における、データファイル作成のフローを項目別に示す。

a.　3B42RT_V5 および V6（3 時間毎）



【処理内容】

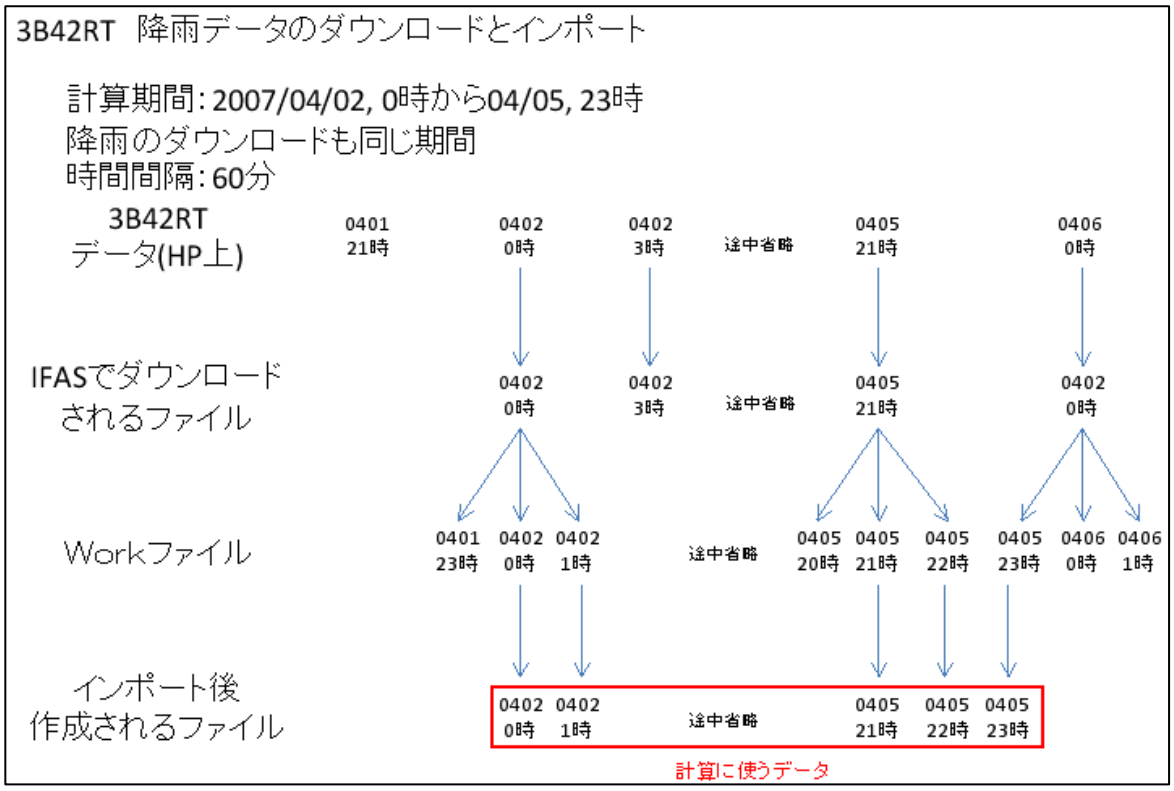
1 時間データより、計算時間間隔に対応したデータのセル毎で和を求め、時間間隔毎のファイルを作成する。

（例）開始時刻：3 時、計算時間間隔：180 分の場合、3 時のデータは、1 時間データの 3 時、4 時、5 時データの合計値の 3 時間降水量となる。

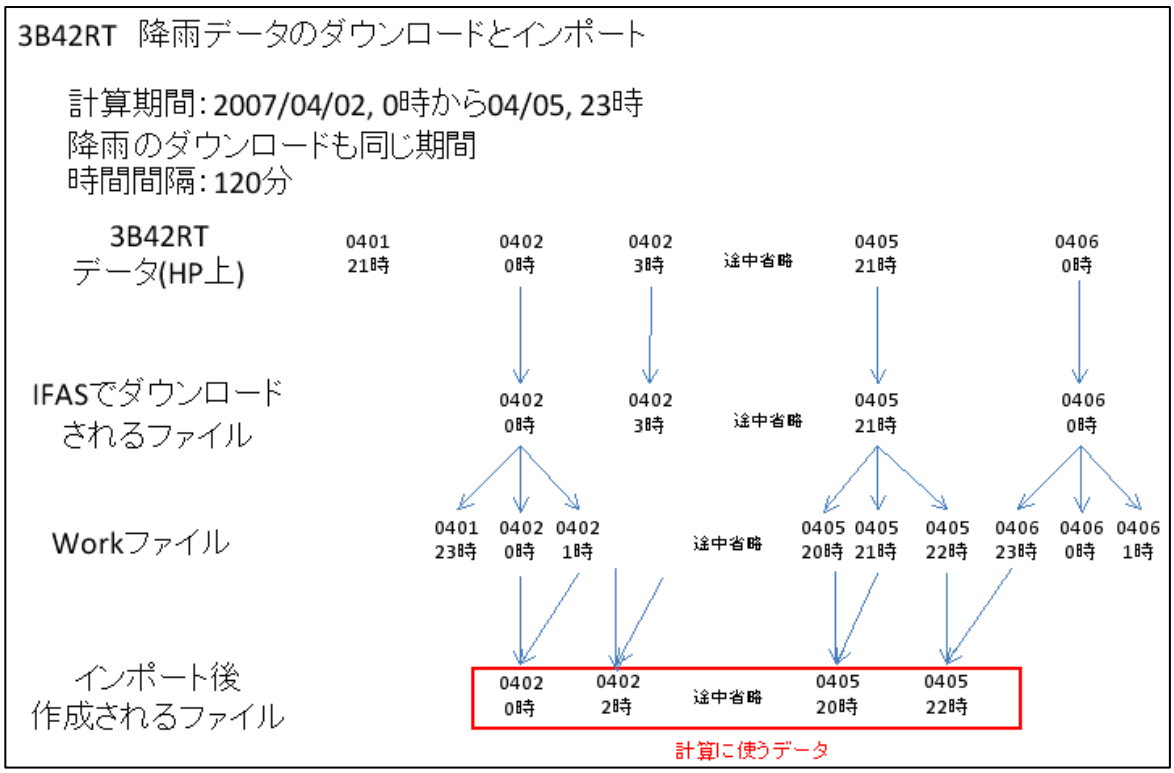
【出力ファイル】

IFAS¥PROJECTS¥プロジェクト名¥入力名¥YYYYMMDDHH.ASC

3B42RT は、前述したように 3 時間間隔のデータから設定された時間間隔の降雨データの作成を行う。降雨データの作成イメージは、以下の通りである。計算時間間隔が 60 分と 120 分の例を示す。



計算時間 60 分時のデータ取り込みのイメージ図



計算時間 120 分時のデータ取り込みのイメージ図

b. GSMaP_NRT(hourly)

ファイルの解凍　（gsmap_nrt. YYYYMMDD.HH00.dat への解凍）

【処理内容】
ダウンロードしたファイルを直下¥work フォルダ内に解凍する。
【解凍前】
IFAS¥IMPORTDATA¥GSMaP_NRT¥hourly¥gsmap_nrt. YYYYMMDD.HH00.dat.gz(約 900kB)
【解凍後】
IFAS¥WORK¥gsmap_nrt. YYYYMMDD.HH00.dat(約 16875kB)

切り出し　（YYYYMMDDHH.ASC の作成）

【処理内容】
解凍後ファイルを読み込み、対象範囲データを切り出し、セルサイズのデータに補間してファイルを作成する。
（外部モジュール：“impgsmap.exe”：補正なし、補正 Type1”
“impgsmap2.exe”：補正 Type2、補正 Type3”）*1 補正方法
【出力ファイル】
IFAS¥PROJECTS¥Work¥Rain¥YYYYMMDDHH.ASC（1 時間毎）

時間間隔ファイルの作成　（計算用 YYYYMMDDHH.ASC の作成）

【処理内容】
１時間データより、計算時間間隔に対応したデータのセル毎で和を求め、時間間隔毎のファイルを作成する。（処理は 3B42RT と同様）
【出力ファイル】
IFAS¥PROJECTS¥プロジェクト名¥入力名¥YYYYMMDDHH.ASC

*1 補正方法

補正なし　：観測値
Type1　　：雨域の移動を考慮した補正方法（3 時間累積値）
Type2　　：雨域の移動＋地上降雨の平均雨量を考慮した補正方法（3 時間累積値、流域平均降雨量）
Type3　　：雨域の移動＋地上降雨の平均雨量を考慮した補正方法（3 時間累積値、各セルの降雨量）

c.　GSMaP_NRT(Daily)

ファイルの解凍　（gsmap_nrt. YYYYMMDD.HH00.dat への解凍）

【処理内容】
ダウンロードしたファイルを直下¥work フォルダ内に解凍する。
【解凍前】
IFAS¥IMPORTDATA¥GSMaP_NRT¥daily(0-23)¥YYYYMM¥gsmap_nrt. YYYYMMDD.HH00.dat.gz
(約 900kB)
IFAS¥IMPORTDATA¥GSMaP_NRT¥daily(12-11) ¥YYYYMM ¥gsmap_nrt. YYYYMMDD.HH00.dat.gz
(約 900kB)
【解凍後】
IFAS¥WORK¥gsmap_nrt. YYYYMMDD.HH00.dat(約 16875kB)

切り出し　(YYYYMMDDHH.ASC の作成)

【処理内容】
解凍後ファイルを読み込み、対象範囲データを切り出し、セルサイズのデータに補間してファイルを作成する。
（外部モジュール：“impgsmap025.exe”）
【出力ファイル】
IFAS¥PROJECTS¥Work¥Rain¥YYYYMMDDHH.ASC（1 時間毎）

時間間隔ファイルの作成　（計算用 YYYYMMDDHH.ASC の作成）

【処理内容】
１時間データより、計算時間間隔に対応したデータのセル毎で和を求め、時間間隔毎のファイルを作成する。（処理は 3B42RT と同様）
【出力ファイル】
IFAS¥PROJECTS¥プロジェクト名¥入力名¥YYYYMMDDHH.ASC

d.　GSMaP_MVK+(hourly)

ファイルの解凍　（GSMaP_MVK+.YYYYMMDD.HH.0.1deg.hourly.v484 への解凍）

【処理内容】
ダウンロードしたファイルを直下¥work フォルダ内に解凍する。
【解凍前】
IFAS¥IMPORTDATA¥GSMaP_MVK+¥hourly¥YYYYMM.tar.gz(約 650MB)
【解凍後】
IFAS¥WORK¥GSMaP_MVK+.YYYYMMDD.HH.0.1deg.hourly.v484(約 16875kB)
GSMaP_MVK+の解凍前データファイルは一ヶ月単位である。
利用データファイル（時間単位）への解凍は、3 回の解凍を行う。

切り出し　(YYYYMMDDHH.ASC の作成)

【処理内容】
解凍後ファイルを読み込み、対象範囲データを切り出し、セルサイズのデータに補間してファイルを作成する。
（外部モジュール：“impgsmap.exe”：補正なし、補正 Type1”
“impgsmap2.exe”：補正 Type2、補正 Type3”）*1 補正方法
【出力ファイル】
IFAS¥PROJECTS¥Work¥Rain¥YYYYMMDDHH.ASC（1 時間毎）

時間間隔ファイルの作成　（計算用 YYYYMMDDHH.ASC の作成）

【処理内容】
１時間データより、計算時間間隔に対応したデータのセル毎で和を求め、時間間隔毎のファイルを作成する。（処理は 3B42RT と同様）
【出力ファイル】
IFAS¥PROJECTS¥プロジェクト名¥入力名¥YYYYMMDDHH.ASC

e.　GSMaP_MVK+(daily)

ファイルの解凍　（GSMaP_MVK+.YYYYMMDD.HH.0.1deg.daily.v484 への解凍）

【処理内容】
ダウンロードしたファイルを直下¥work フォルダ内に解凍する。
【解凍前】
IFAS¥IMPORTDATA¥GSMaP_MVK+¥daily¥YYYYMM.tar.gz(約 650MB)
【解凍後】
IFAS¥WORK¥GSMaP_MVK+.YYYYMMDD.HH.0.1deg.daily.v484(約 16875kB)
GSMaP_MVK+の解凍前データファイルは一ヶ月単位である。
利用データファイル（時間単位）への解凍は、3 回の解凍を行う。

切り出し　(YYYYMMDDHH.ASC の作成)

【処理内容】
解凍後ファイルを読み込み、対象範囲データを切り出し、セルサイズのデータに補間してファイルを作成する。
（外部モジュール：“impgsmap.exe”）
【出力ファイル】
IFAS¥PROJECTS¥Work¥Rain¥YYYYMMDDHH.ASC（1 時間毎）

時間間隔ファイルの作成　（計算用 YYYYMMDDHH.ASC の作成）

【処理内容】
１時間データより、計算時間間隔に対応したデータのセル毎で和を求め、時間間隔毎のファイルを作成する。（処理は 3B42RT と同様）
【出力ファイル】
IFAS¥PROJECTS¥プロジェクト名¥入力名¥YYYYMMDDHH.ASC

f.　Qmorph



（QMORPH_8km_ YYYYMMDDHH への解凍）

【処理内容】

ダウンロードしたファイルを直下¥work フォルダ内に解凍する。

【解凍前】

IFAS¥IMPORTDATA¥Qmorph¥QMORPH_8km_YYYYMMDDHH.Z (約 1000kB)

【解凍後】

IFAS¥WORK¥QMORPH_8km_ YYYYMMDDHH (約 48MB)



(YYYYMMDDHH.ASC の作成)

【処理内容】

解凍後ファイルを読み込み、対象範囲データを切り出し、セルサイズのデータに補間してファイルを作成する。

（外部モジュール：“qm2gr.exe”）

【出力ファイル】

IFAS¥PROJECTS¥Work¥Rain¥YYYYMMDDHH.ASC（1 時間毎）



（計算用 YYYYMMDDHH.ASC の作成）

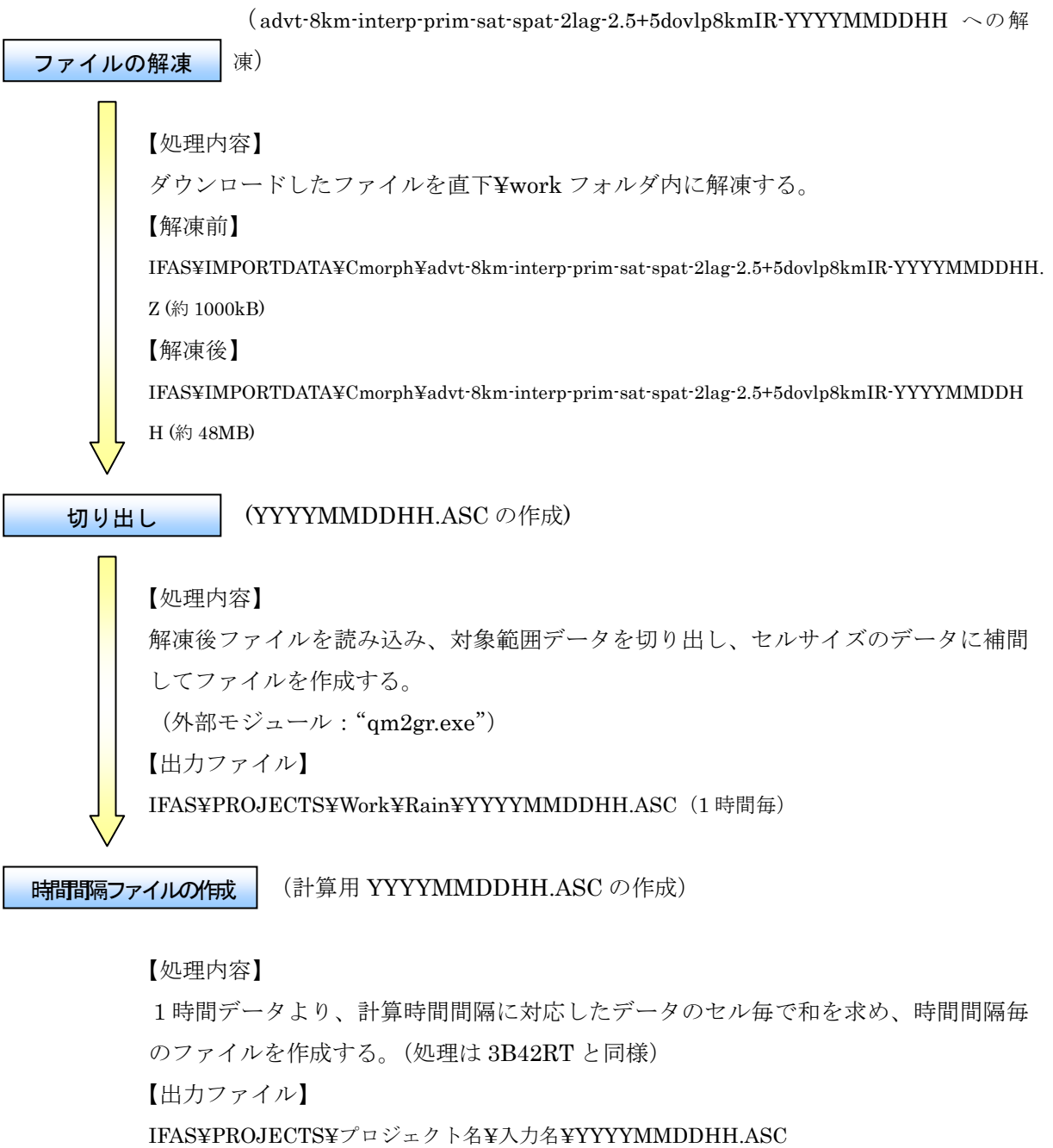
【処理内容】

１時間データより、計算時間間隔に対応したデータのセル毎で和を求め、時間間隔毎のファイルを作成する。（処理は 3B42RT と同様）

【出力ファイル】

IFAS¥PROJECTS¥プロジェクト名¥入力名¥YYYYMMDDHH.ASC

g.　Cmorph


（advt-8km-interp-prim-sat-spat-2lag-2.5+5dovlp8kmIR-YYYYMMDDHH への解凍）
ファイルの解凍
【処理内容】
ダウンロードしたファイルを直下¥work フォルダ内に解凍する。
【解凍前】
IFAS¥IMPORTDATA¥Cmorph¥advt-8km-interp-prim-sat-spat-2lag-2.5+5dovlp8kmIR-YYYYMMDDHH.Z (約 1000kB)
【解凍後】
IFAS¥IMPORTDATA¥Cmorph¥advt-8km-interp-prim-sat-spat-2lag-2.5+5dovlp8kmIR-YYYYMMDDHH (約 48MB)
切り出し
(YYYYMMDDHH.ASC の作成)
【処理内容】
解凍後ファイルを読み込み、対象範囲データを切り出し、セルサイズのデータに補間してファイルを作成する。
（外部モジュール：“qm2gr.exe”）
【出力ファイル】
IFAS¥PROJECTS¥Work¥Rain¥YYYYMMDDHH.ASC（1 時間毎）
時間間隔ファイルの作成
（計算用 YYYYMMDDHH.ASC の作成）
【処理内容】
１時間データより、計算時間間隔に対応したデータのセル毎で和を求め、時間間隔毎のファイルを作成する。（処理は 3B42RT と同様）
【出力ファイル】
IFAS¥PROJECTS¥プロジェクト名¥入力名¥YYYYMMDDHH.ASC

h.　地上降雨（CSV）

観測データ読込（CSV ファイルの読み込み）

【処理内容】

ユーザが準備した観測データファイルの読み込みを行う。

【読み込みファイル】

IFAS¥IMPORTDATA¥CSV(rainfall)¥FILENAME.CSV（FILENAME は任意の文字列）

補間（YYYYMMDDHH.ASC の作成）

【処理内容】

選択された補間方法により、観測値から各セルに補間値を代入して衛星降データと同じ形式のファイルを作成する。

観測値は、時間毎に補間処理を実行して、時間毎のファイルを作成する。

補間方法は、距離重み付け補間法、ティーセン分割補間法、クリギング補間法から選択する。

（外部モジュール：“IDW.exe”：距離重み付け補間法

“kriging.exe”：クリギング補間法）

【出力ファイル】

IFAS¥PROJECTS¥Work¥Rain¥YYYYMMDDHH.ASC（1 時間毎）

時間間隔ファイルの作成（計算用 YYYYMMDDHH.ASC の作成）

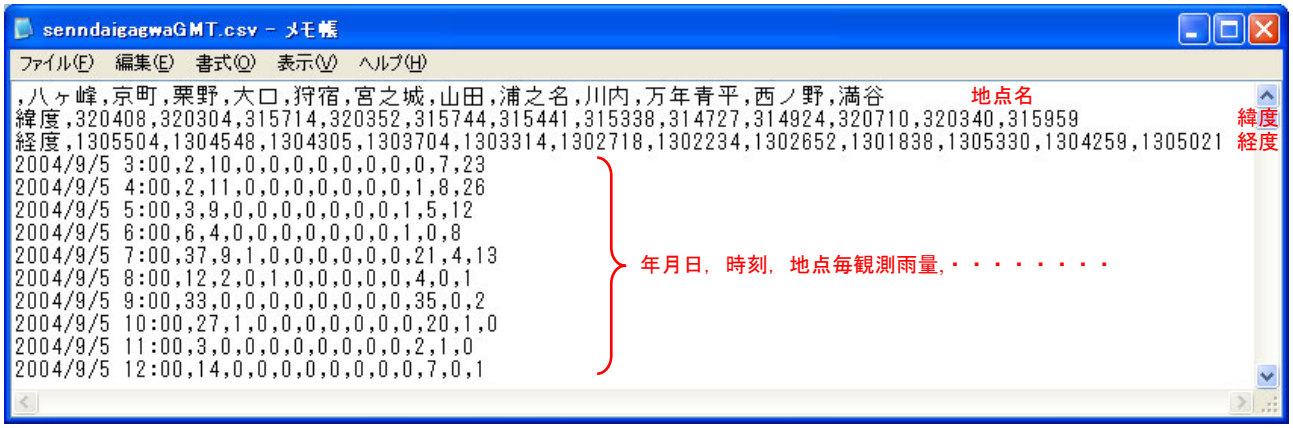
【処理内容】

１時間データより、計算時間間隔に対応したデータのセル毎で和を求め、時間間隔毎のファイルを作成する。（処理は 3B42RT と同様）

【出力ファイル】

IFAS¥PROJECTS¥プロジェクト名¥入力名¥YYYYMMDDHH.ASC

CSV データファイル例（詳細は、(3)データファイルサンプルに記述）



i.　予測降雨（GPV）

データの抽出･作成（GSMaP 形式ファイルの作成）

【処理内容】
ダウンロードしたファイルから、降水量データを抽出して GSMaP と同じ形式のファイルを作成する。
【処理前】
IFAS¥IMPORTDATA¥GPV¥Z__C_RJTD_YYYYMMDDHH0006_GSM_GPV_Rgl_FD0006_grib2.bin (約 32MB)・・・(14 ファイル)
【処理後】
IFAS¥WORK¥GSMaP.YYYYMMDD.HH.dat (約 16875kB)
GPV ファイルは、6 時間総雨量の予測量が格納されているため、1 つのファイルから 6 つの 1 時間単位の GSMaP 形式ファイルを作成する。
14 ファイルから 84 時間分ファイルを作成
（外部モジュール：“grib2_dec_gpv_tpr.exe：降水量データの抽出”
“akmid.exe”, “time_interp.exe”：GSMaP 形式ファイル作成）

切り出し（YYYYMMDDHH.ASC の作成）

【処理内容】
処理後ファイルを読み込み、対象範囲データを切り出し、セルサイズのデータに補間してファイルを作成する。
（外部モジュール：“impgsmap.exe”）
【出力ファイル】
IFAS¥PROJECTS¥Work¥Rain¥YYYYMMDDHH.ASC（1 時間毎）

時間間隔ファイルの作成（計算用 YYYYMMDDHH.ASC の作成）

【処理内容】
１時間データより、計算時間間隔に対応したデータのセル毎で和を求め、時間間隔毎のファイルを作成する。(処理は 3B42RT と同様)
【出力ファイル】
IFAS¥PROJECTS¥プロジェクト名¥入力名¥YYYYMMDDHH.ASC

(3) データファイルサンプル

外部データおよび降雨データのダウンロード時に格納されるファイルは以下の通りである。

a. GTOPO30（標高データ）264Files

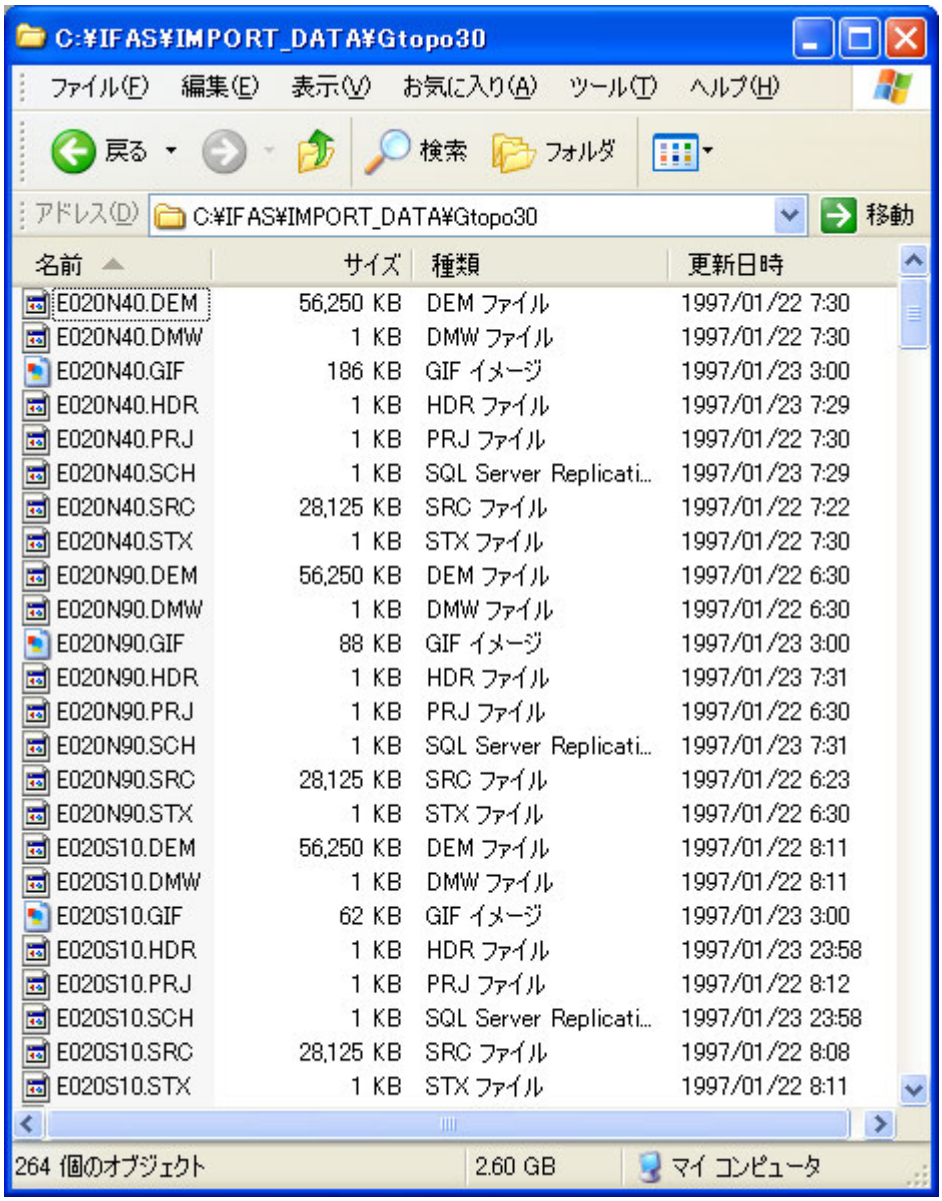
ファイル名(33)

E020N40, E020N90, E020S10, E060N40, E060N90, E060S10, E060S60, E100N40,
E100N90, E100S10, E120S60, E140N40, E140N90, E140S10, W000S60, W020N40,
W020N90, W020S10, W060N40, W060N90, W060S10, W060S60, W100N40, W100N90,
W100S10, W120S60, W140N40, W140N90, W140S10, W180N40, W180N90, W180S10,
W180S60

拡張子

DEM, DWM, GIF, HDR, PRJ, SCH, SRC, STX　各ファイル名に 8 種類のファイル

ファイル名表示例



b. Hydro1k（標高データ）

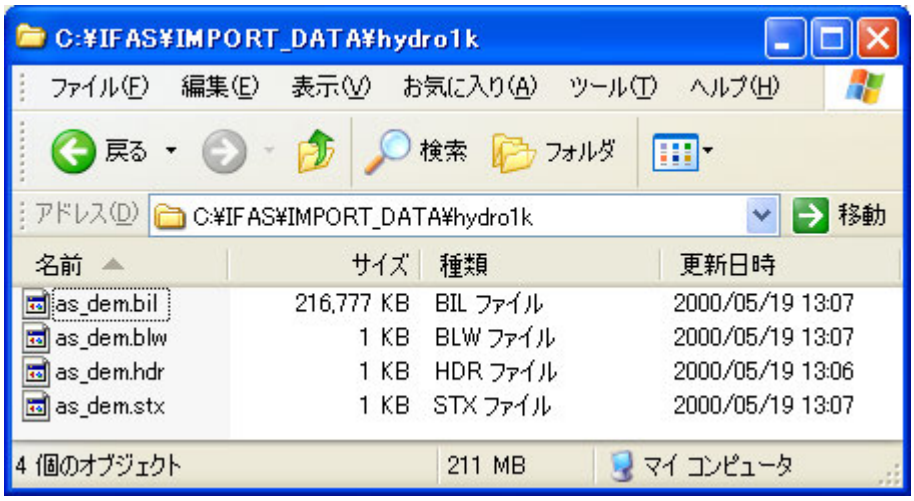
ファイル名(5)

af_dem, as_dem, au_dem, eu_dem, na_dem, sa_dem

拡張子

bil, blw, hdr, stx　各ファイル名に 4 種類のファイル

ファイル名表示例(アジアのみ)



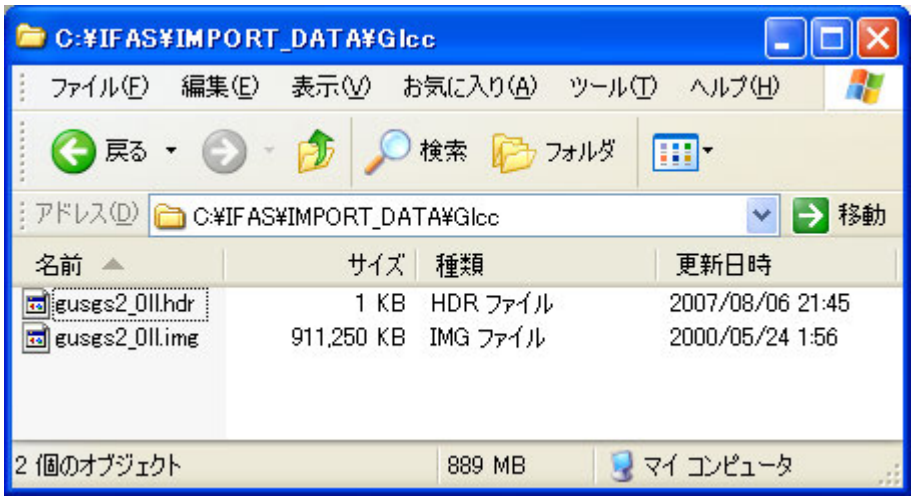
c. GLCC（土地利用データ）

ファイル名(1)

gusgs2_0ll.img

gusgs2_0ll.hdr ファイルはインストーラで用意

ファイル名表示例

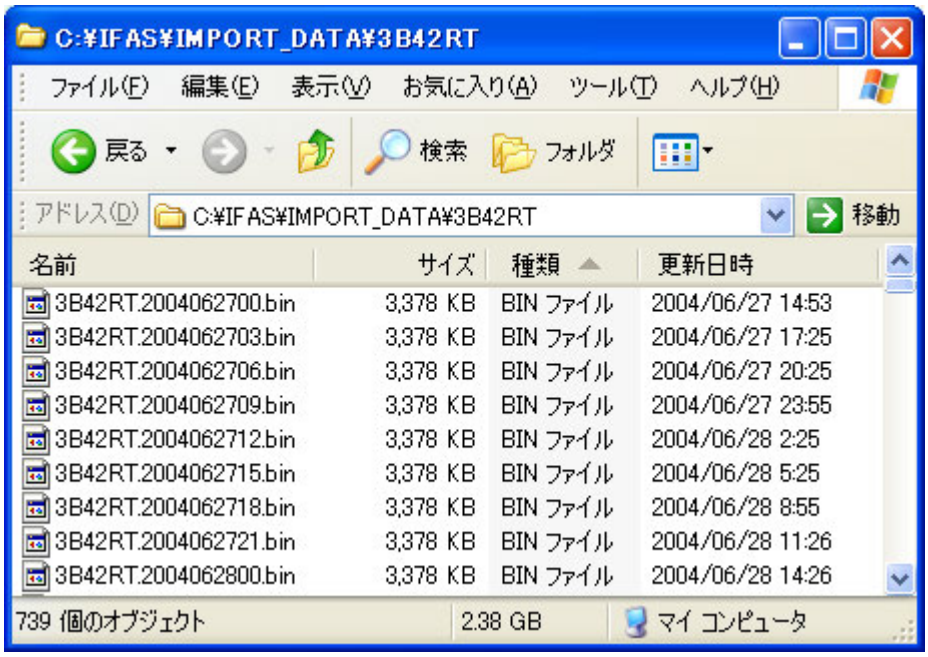


d. 3B42RT_V5（降雨データ）

ファイル名

3B42RT.YYYYMMDDHH.bin.gz（V5）

ファイル名表示例

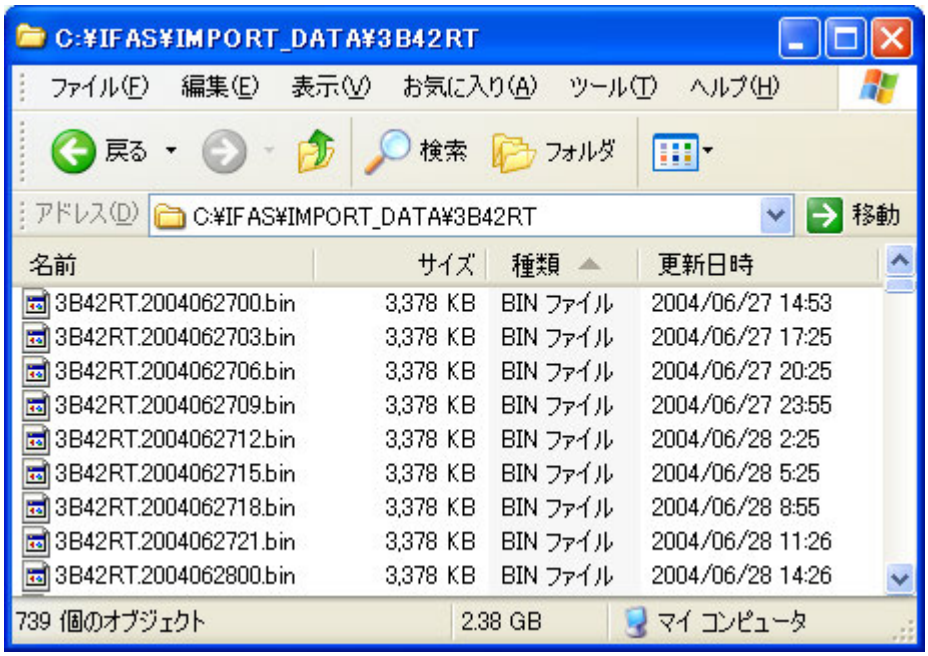


e. 3B42RT_V6（降雨データ）

ファイル名

3B42RT.YYYYMMDDHH.6.bin.gz（V6）

ファイル名表示例



f.　GSMaP_NRT（降雨データ）

ファイル名

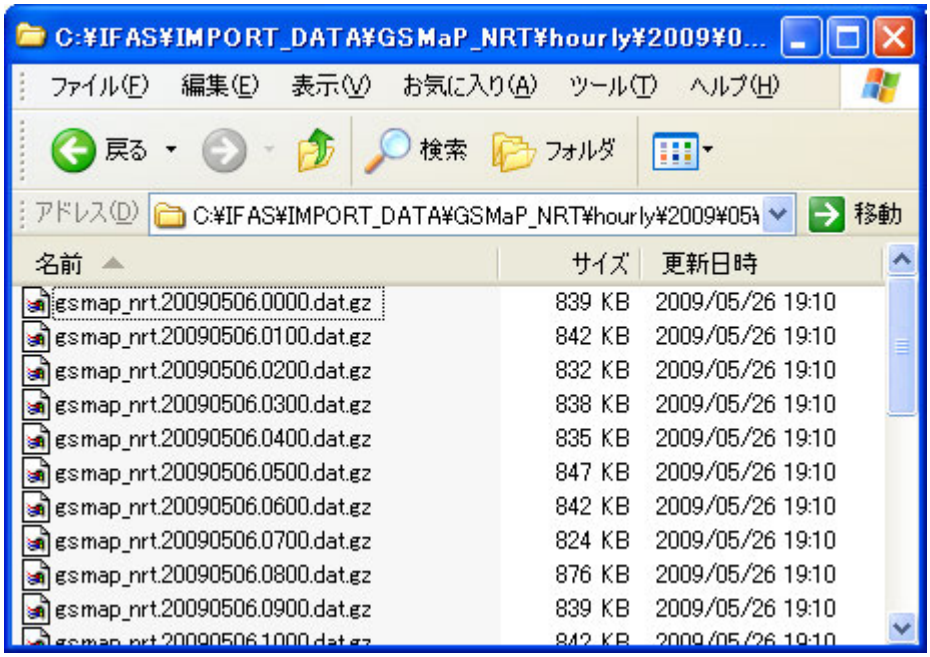
gsmap_nrt.YYYYMMDD.HH00.dat.gz（時間降雨量データ）

gsmap_nrt.YYYYMMDD.0.25d.daily.00Z-23Z.dat.gz（日降雨量データ 0 時～23 時合計値）

gsmap_nrt.YYYYMMDD.0.25d.daily.12Z-11Z.dat.gz（日降雨量データ 12 時～11 時合計値）

注）GSMaP_NRT データにおいては、時間データと日データでは、解像度が異なる。
　　時間データの解像度が、0.1 度格子に対し、日データは 0.25 度格子である。

ファイル名表示例



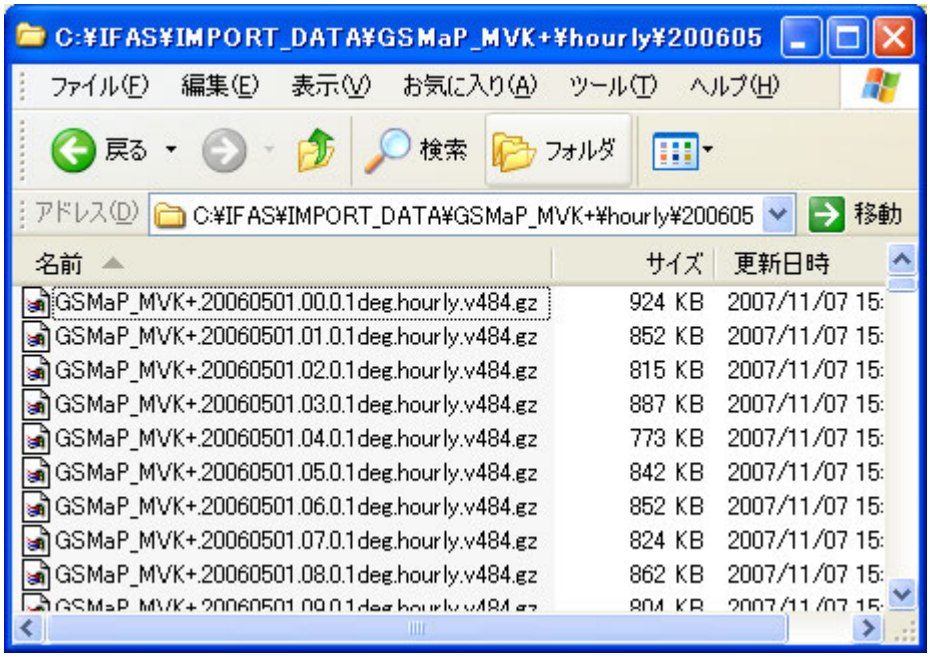
g. GSMaP_MVK+（降雨データ）

ファイル名

GSMaP_MVK+.YYYYMMDD.HH.0.1deg.hourly.v484.gz（時間降雨量データ）

GSMaP_MVK+.20061201.0.1deg.daily.v484.gz（日降雨量データ）

ファイル名表示例

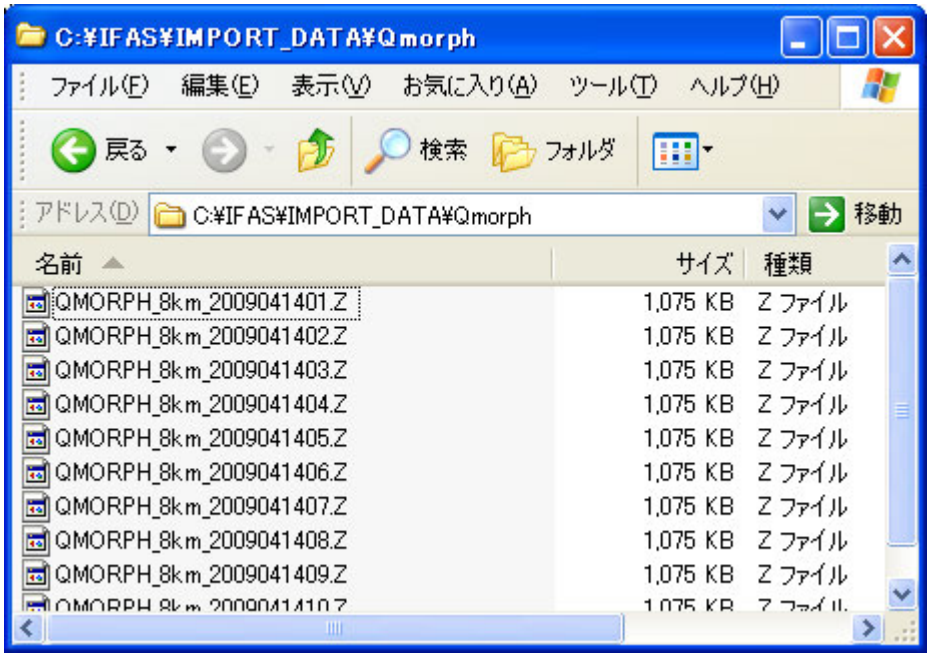


h. Qmorph（降雨データ）

ファイル名

QMORPH_8km_YYYYMMDDHH.Z

ファイル名表示例

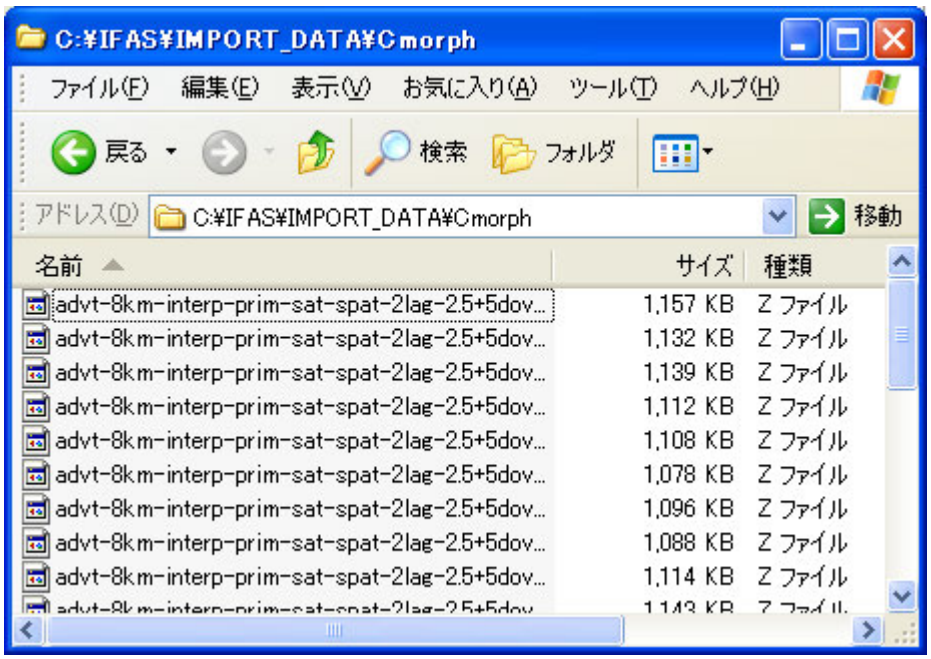


i. Cmorph（降雨データ）

ファイル名

advt-8km-interp-prim-sat-spat-2lag-2.5+5dovlp8kmIR-YYYYMMDDHH.Z

ファイル名表示例

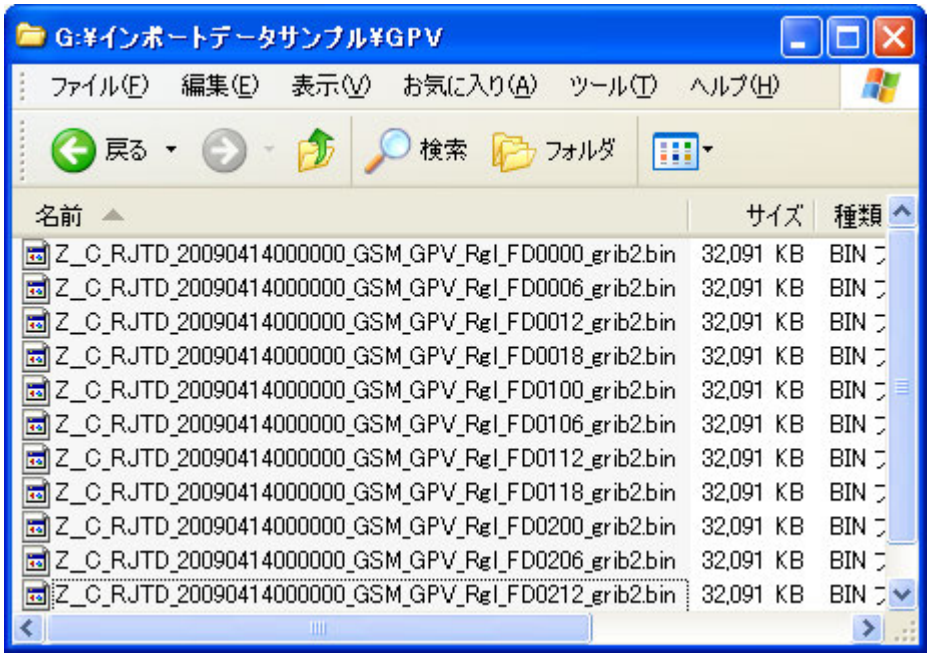


j. GPV（予測データ）

ファイル名

Z__C_RJTD_YYYYMMDDHH0000_GSM_GPV_Rgl_FD0000_grib2.bin
Z__C_RJTD_YYYYMMDDHH0000_GSM_GPV_Rgl_FD0006_grib2.bin
Z__C_RJTD_YYYYMMDDHH0000_GSM_GPV_Rgl_FD0012_grib2.bin
Z__C_RJTD_YYYYMMDDHH0000_GSM_GPV_Rgl_FD0018_grib2.bin
Z__C_RJTD_YYYYMMDDHH0000_GSM_GPV_Rgl_FD0100_grib2.bin
Z__C_RJTD_YYYYMMDDHH0000_GSM_GPV_Rgl_FD0106_grib2.bin
Z__C_RJTD_YYYYMMDDHH0000_GSM_GPV_Rgl_FD0112_grib2.bin
Z__C_RJTD_YYYYMMDDHH0000_GSM_GPV_Rgl_FD0118_grib2.bin
Z__C_RJTD_YYYYMMDDHH0000_GSM_GPV_Rgl_FD0200_grib2.bin
Z__C_RJTD_YYYYMMDDHH0000_GSM_GPV_Rgl_FD0206_grib2.bin
Z__C_RJTD_YYYYMMDDHH0000_GSM_GPV_Rgl_FD0212_grib2.bin
Z__C_RJTD_YYYYMMDDHH0000_GSM_GPV_Rgl_FD0218_grib2.bin
Z__C_RJTD_YYYYMMDDHH0000_GSM_GPV_Rgl_FD0300_grib2.bin
Z__C_RJTD_YYYYMMDDHH0000_GSM_GPV_Rgl_FD0306_grib2.bin
Z__C_RJTD_YYYYMMDDHH0000_GSM_GPV_Rgl_FD0312_grib2.bin

ファイル名表示例



注）予測データのファイル名の解説

Z__C_RJTD_ 20090414000000_GSM_GPV_Rgl_FD0118_grib2.bin

予測計算時刻

予測時間
前２桁：日
後２桁：時間

このファイルは、2009 年 4 月 14 日 0 時現在における、1 日と 13～18 時間後の予測データである。

資料 2. 読み込みファイルの様式集

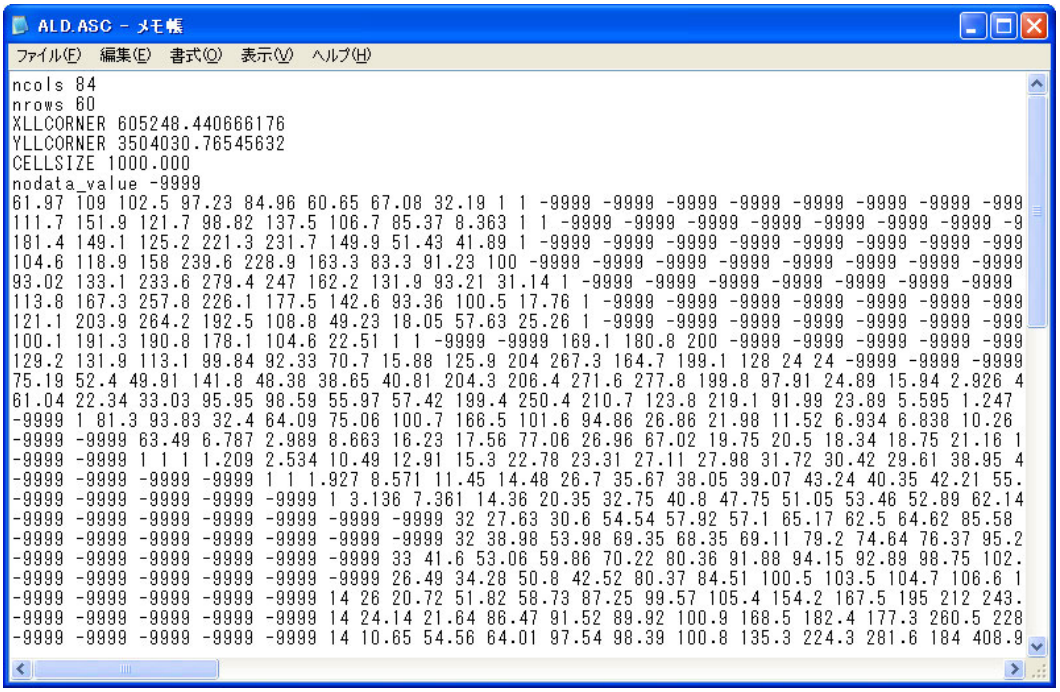
(1)地形標高データ　標高 Grid データ(ESRI Arc/Info)ファイル

IFAS において、標高データとして読み込みができる、Grid データ(ESRI Arc/Info)ファイル様式は以下の通りである。

```
ncols 84                                  ―――――  列数
nrows 60                                  ―――――  行数
XLLCORNER 605248.440666176                ―――――  左下 X 座標
YLLCORNER 3504030.76545632                ―――――  左下 Y 座標
CELLSIZE 1000.000                         ―――――  セルサイズ(m)
nodata_value -9999                        ―――――  Nodata 値
61.97 109 102.5 97.23 84.96 60.65 67.08 32.19 1 1 -9999 -9999 ・・・
111.7 151.9 121.7 98.82 137.5 106.7 85.37 8.363 1 1 -9999 -9999・・
181.4 149.1 125.2 221.3 231.7 149.9 51.43 41.89 1 -9999 -9999 ・・・
104.6 118.9 158 239.6 228.9 163.3 83.3 91.23 100 -9999 -9999 ・・・
93.02 133.1 233.6 279.4 247 162.2 131.9 93.21 31.14 1 -9999 -・・・
113.8 167.3 257.8 226.1 177.5 142.6 93.36 100.5 17.76 1 -9999 ・・
121.1 203.9 264.2 192.5 108.8 49.23 18.05 57.63 25.26 1 -9999 ・・
100.1 191.3 190.8 178.1 104.6 22.51 1 1 -9999 -9999 169.1 180.8・・
129.2 131.9 113.1 99.84 92.33 70.7 15.88 125.9 204 267.3 164.7 ・・
75.19 52.4 49.91 141.8 48.38 38.65 40.81 204.3 206.4 271.6 ・・・・
61.04 22.34 33.03 95.95 98.59 55.97 57.42 199.4 250.4 210.7 ・・・
-9999 1 81.3 93.83 32.4 64.09 75.06 100.7 166.5 101.6 94.86 ・・・
-9999 -9999 63.49 6.787 2.989 8.663 16.23 17.56 77.06 26.96 ・・・
-9999 -9999 1 1 1 1.209 2.534 10.49 12.91 15.3 22.78 23.31 ・・・
-9999 -9999 -9999 -9999 1 1 1.927 8.571 11.45 14.48 26.7 35.67 ・・
-9999 -9999 -9999 -9999 -9999 1 3.136 7.361 14.36 20.35 32.75 ・・
-9999 -9999 -9999 -9999 -9999 -9999 -9999 32 27.63 30.6 54.54 ・・
        ・
        ・
```

標高値
60 行×84 列

テキストエディタでのファイル内容表示例



(2) 背景図ヘッダファイル

IFAS において、背景図には、以下の画像データ(ラスターデータ)を取り込むために必要なヘッダファイルの様式は以下の通りである。

0.000347905999737426	1 ピクセルの経度方向の角度
0.0	行の回転速度
0.0	列の回転速度
-0.000347901717764735	1 ピクセルの緯度方向の角度
130.116840619667	左上ピクセルの中心位置の経度
32.1998260491411	左上ピクセルの中心位置の緯度

テキストエディタでのファイル内容表示例



(3)地上降雨データ

IFAS において、地上降雨の読み込みが出来るが、そのデータファイル様式は以下の通りである。

ファイル形式は、カンマ（“,”）で区切られた CSV（Comma Separated Value)形式のテキストファイルである。

地上降雨データとは、観測データで観測所において得られた実測データであり、観測所の位置（緯度、経度）および時間と降水量で構成されている。その様式を以下に示す。

観測所が 3 地点、2009 年 4 月 14 日 1 日分（24 時間）のデータのとき

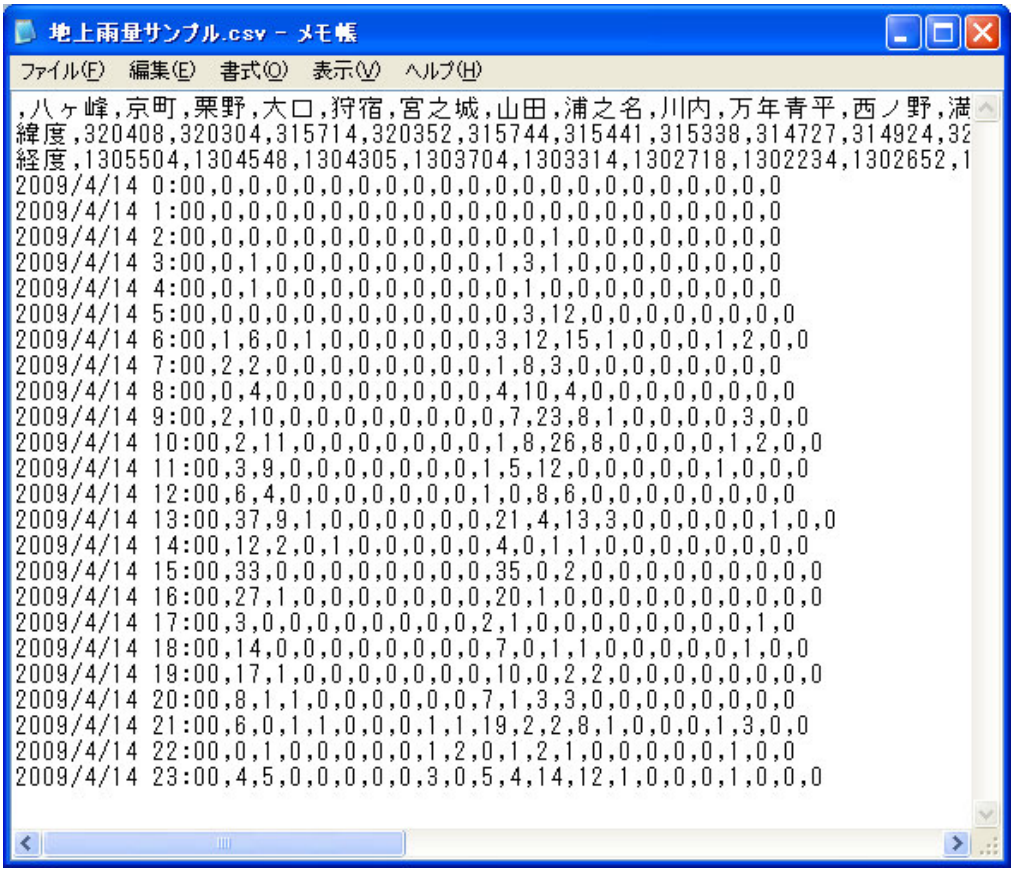
1 行目：空白，地点名 1，地点名 2，地点名 3
2 行目：“緯度”，地点 1 の緯度，地点名 2 の緯度，地点名 3 の緯度
3 行目：“緯度”，地点 1 の緯度，地点名 2 の緯度，地点名 3 の緯度
4 行目：2009/04/14 0:00，地点 1 の観測値，地点名 2 の観測値，地点名 3 の観測値
5 行目：2009/04/14 1:00，地点 1 の観測値，地点名 2 の観測値，地点名 3 の観測値
6 行目：2009/04/14 2:00，地点 1 の観測値，地点名 2 の観測値，地点名 3 の観測値
.
.
.
27 行目：2009/04/14 23:00，地点 1 の観測値，地点名 2 の観測値，地点名 3 の観測値

観測地点情報

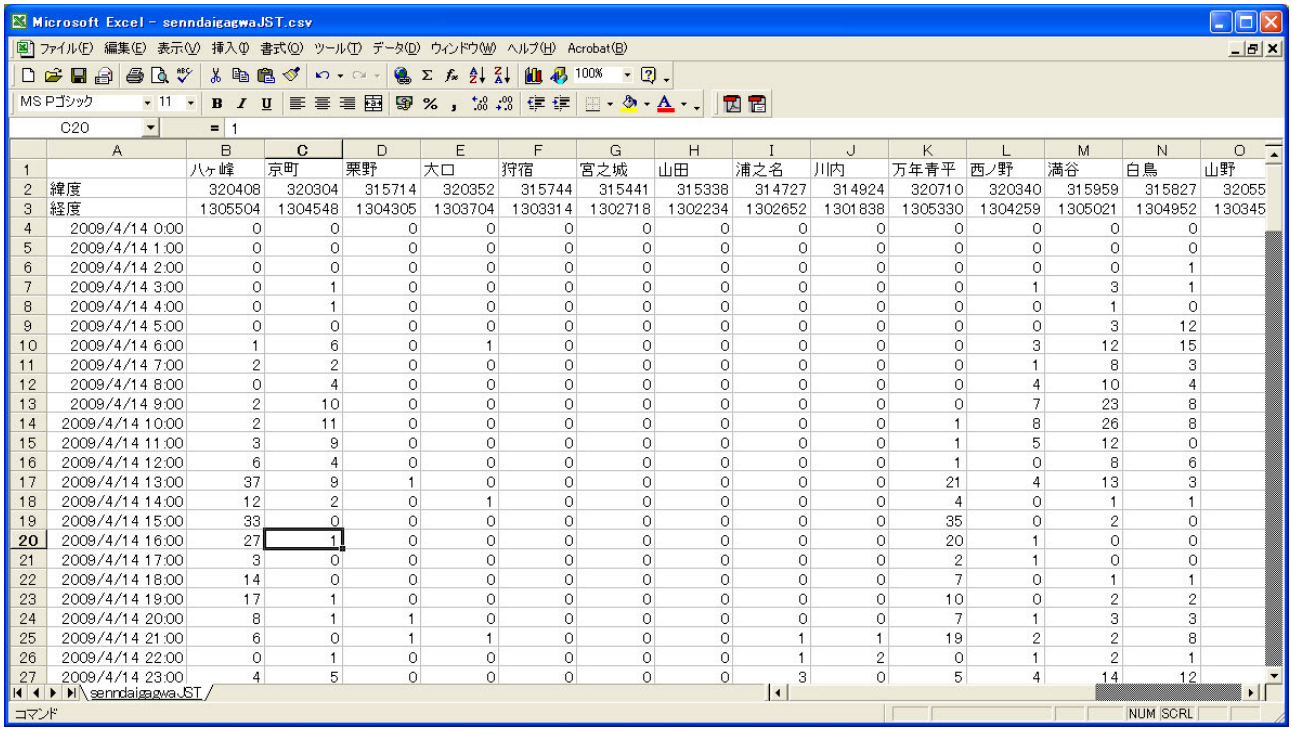
観測値情報
日時＋降水量
（時間雨量）

【注意事項】緯度および経度は、度分秒の整数値

テキストエディタでのファイル内容表示例



エクセルでのファイル内容表示例



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1		八ヶ峰	京町	栗野	大口	狩宿	宮之城	山田	浦之名	川内	万年青平	西ノ野	満谷	白鳥	山野
2	緯度	320408	320304	315714	320352	315744	315441	315338	314727	314924	320710	320340	315959	315827	32055
3	経度	1305504	1304548	1304305	1303704	1303314	1302718	1302234	1302652	1301838	1305330	1304259	1305021	1304952	130345
4	2009/4/14 0:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	2009/4/14 1:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
6	2009/4/14 2:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
7	2009/4/14 3:00	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	3	1	
8	2009/4/14 4:00	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	
9	2009/4/14 5:00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	12	
10	2009/4/14 6:00	1	6	0	1	0	0	0	0	0	0	3	12	15	
11	2009/4/14 7:00	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	8	3	
12	2009/4/14 8:00	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	4	10	4	
13	2009/4/14 9:00	2	10	0	0	0	0	0	0	0	0	7	23	8	
14	2009/4/14 10:00	2	11	0	0	0	0	0	0	0	1	8	26	8	
15	2009/4/14 11:00	3	9	0	0	0	0	0	0	0	1	5	12	0	
16	2009/4/14 12:00	6	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8	6	
17	2009/4/14 13:00	37	9	1	0	0	0	0	0	0	21	4	13	3	
18	2009/4/14 14:00	12	2	0	1	0	0	0	0	0	4	0	1	1	
19	2009/4/14 15:00	33	0	0	0	0	0	0	0	0	35	0	2	0	
20	2009/4/14 16:00	27	1	0	0	0	0	0	0	0	20	1	0	0	
21	2009/4/14 17:00	3	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	
22	2009/4/14 18:00	14	0	0	0	0	0	0	0	0	7	0	1	1	
23	2009/4/14 19:00	17	1	0	0	0	0	0	0	0	10	0	2	2	
24	2009/4/14 20:00	8	1	1	0	0	0	0	0	0	7	1	3	3	
25	2009/4/14 21:00	6	0	1	1	0	0	0	1	1	19	2	2	8	
26	2009/4/14 22:00	0	1	0	0	0	0	0	1	2	0	1	2	1	
27	2009/4/14 23:00	4	5	0	0	0	0	0	3	0	5	4	14	12	

IFAS において、地上降雨データは、時間降雨データと日降雨データに対応している。

日雨量を取り扱う場合において、時間降雨を作成することができるが、日雨量を単純に配分した値となる。

日雨量の様式を以下に示す。

観測所が 3 地点、2009 年 4 月 14 日から 10 日分の日雨量データのとき

1 行目：空白，地点名 1，地点名 2，地点名 3
2 行目：“緯度”，地点 1 の緯度，地点名 2 の緯度，地点名 3 の緯度
3 行目：“緯度”，地点 1 の緯度，地点名 2 の緯度，地点名 3 の緯度
4 行目：2009/04/14 0:00, 地点 1 の観測値，地点名 2 の観測値，地点名 3 の観測値
5 行目：2009/04/15 0:00, 地点 1 の観測値，地点名 2 の観測値，地点名 3 の観測値
6 行目：2009/04/15 0:00, 地点 1 の観測値，地点名 2 の観測値，地点名 3 の観測値
・
・
・
27 行目：2009/04/23 0:00, 地点 1 の観測値，地点名 2 の観測値，地点名 3 の観測値

観測地点情報

観測値情報
日時＋観測値
（日雨量）

日雨量の時刻は、”0:00”もしくは、計算開始時刻として作成する。

(4) 実績流量データ

IFAS の結果表示（Result Viewer）において、ハイドログラフ表示時に実績流量を読み込み同時に表示することができる。実績流量データファイル様式は以下の通りである。

ファイル形式は、カンマ（“,”）で区切られた CSV（Comma Separated Value)形式のテキストファイルである。

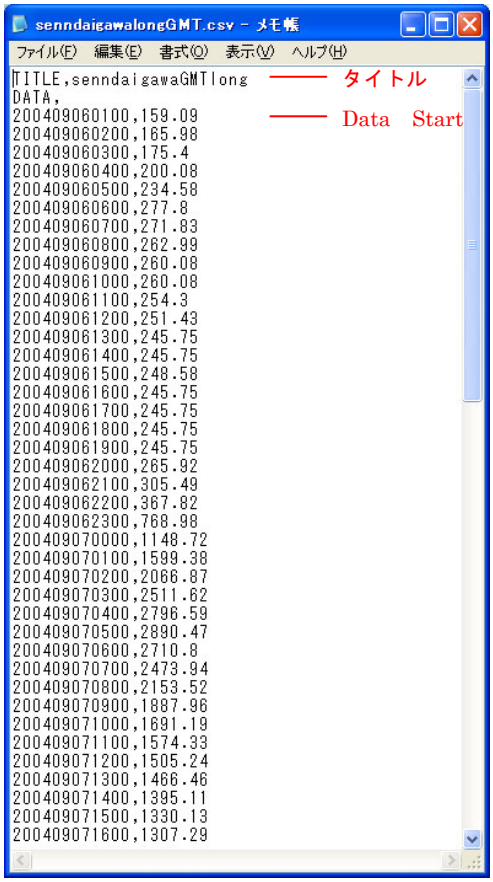
実績流量が、2009 年 4 月 14 日 1 日分（24 時間）のデータのとき

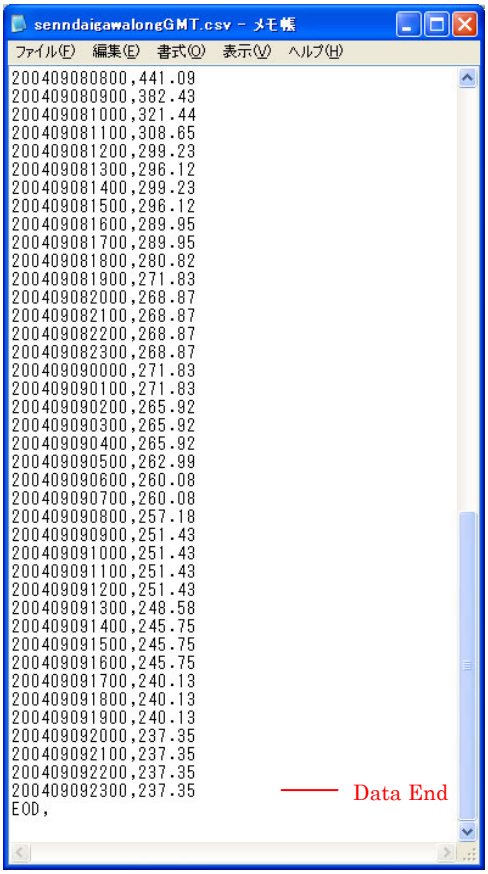
```
1 行目：“TITLE”, タイトル          ―― “TITLE”は固定，タイトルは任意
2 行目：“DATA”,                    ―― “DATA”固定( , も必須)
3 行目：200904140000, 実績流量
4 行目：200904140100, 実績流量
5 行目：200904140200, 実績流量
6 行目：200904140300, 実績流量
                .
                .
                .
27 行目：200904142300, 実績流量
28 行目：“EOD”,                    ―― “EOD”固定( , も必須)
```

実測値情報
日時＋実績流量
“DATA”－”EOD”間がデータとなる

【注意事項】“TITLE”, “DATA” , “EOD”は、半角英数字の大文字
“EOD”以降の行は、無効として処理を行う。

テキストエディタでのファイル内容表示例



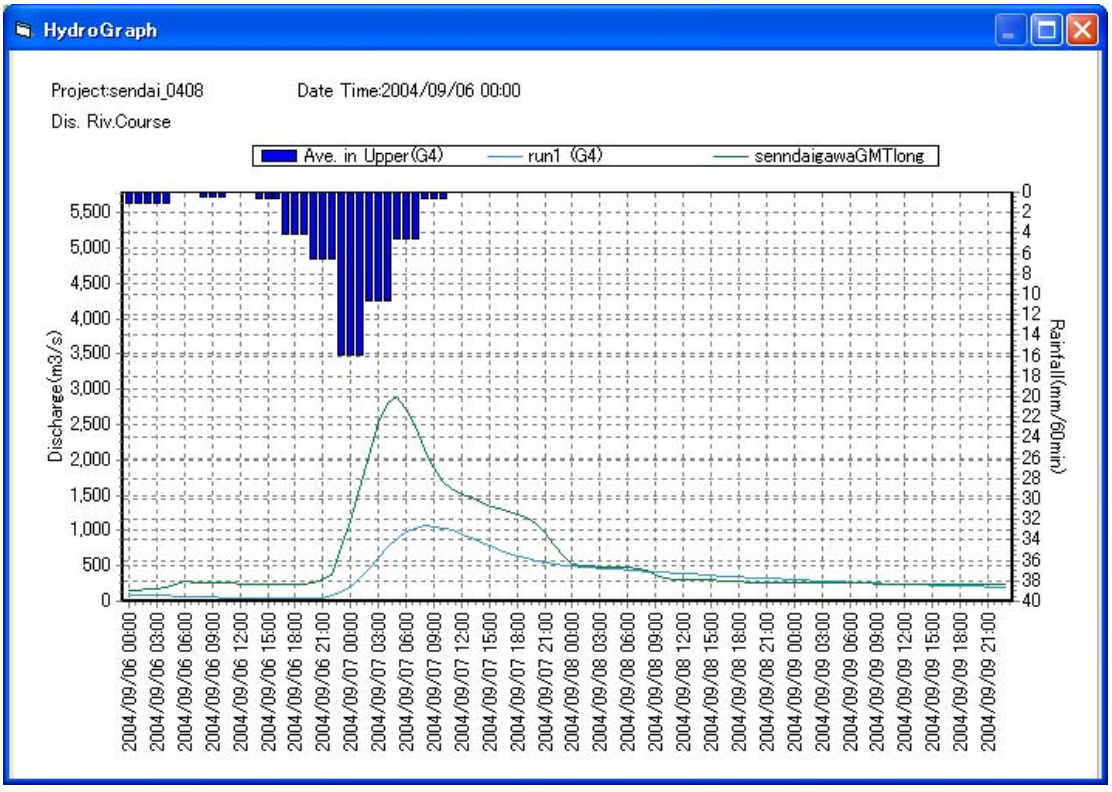


エクセルでのファイル内容表示例

Microsoft Excel - senndaigawalongGMT.csv

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	TITLE	senndaigawaGMTlong									
2	DATA										
3	200409060100	159.09									
4	200409060200	165.98									
5	200409060300	175.4									
6	200409060400	200.08									
7	200409060500	234.58									
8	200409060600	277.8									
9	200409060700	271.83									
10	200409060800	262.99									
11	200409060900	260.08									
12	200409061000	260.08									
13	200409061100	254.3									
88	200409091400	245.75									
89	200409091500	245.75									
90	200409091600	245.75									
91	200409091700	240.13									
92	200409091800	240.13									
93	200409091900	240.13									
94	200409092000	237.35									
95	200409092100	237.35									
96	200409092200	237.35									
97	200409092300	237.35									
98	EOD										
99											

計算結果のハイドログラフに実績流量を読み込んだときの表示例



(5) 河川横断図、H-Q 式データ

IFAS の結果表示（Result Viewer）において、ハイドログラフ表示時に横断面データおよび H-Q 式係数を読み込み断面形状と計算流量に対する水位を表示することができる。その横断面と H-Q 式係数のデータファイル様式は以下の通りである。

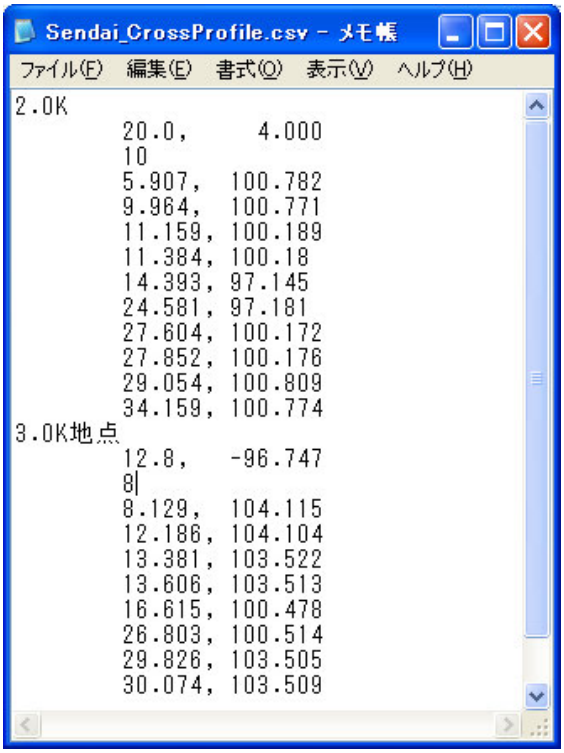
ファイル形式は、カンマ（“,”）で区切られた CSV（Comma Separated Value)形式のテキストファイルである。

断面格点数が 10 のデータのとき

1 行目：ラベル（地点名など）	地点名、距離標など任意のテキスト
2 行目：係数 a，係数 b	Ｈ－Ｑ式の係数
3 行目：横断面数	横断面の座標数（整数値）
4 行目：ｘ座標値(1)，ｙ座標値(1)	横断面の格点データ（行数＝格点数） ｘ座標（水平距離）、ｙ座標（標高）
5 行目：ｘ座標値(2)，ｙ座標値(2)	
6 行目：ｘ座標値(2)，ｙ座標値(2)	
・	
・	
・	
n+3 行目：ｘ座標値(n)，ｙ座標値(n)	

【注意事項】断面が複数のときは、同じ様式のデータを繰り返して作成する。（下記のサンプル参照）

テキストエディタでのファイル内容表示例



H-Q 式

$$Q = a \times (H + b)^2 \text{、} \qquad H = \sqrt{a \div Q} - b$$

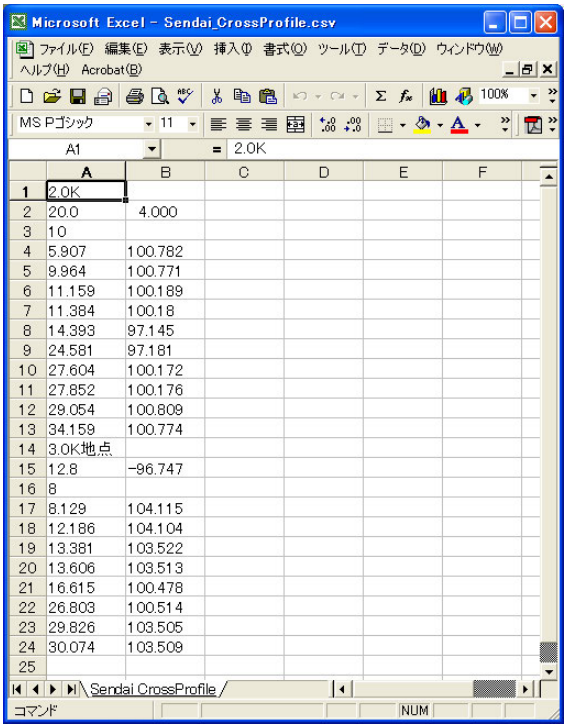
Q ： 流量

H ： 水位

a ： 係数 a

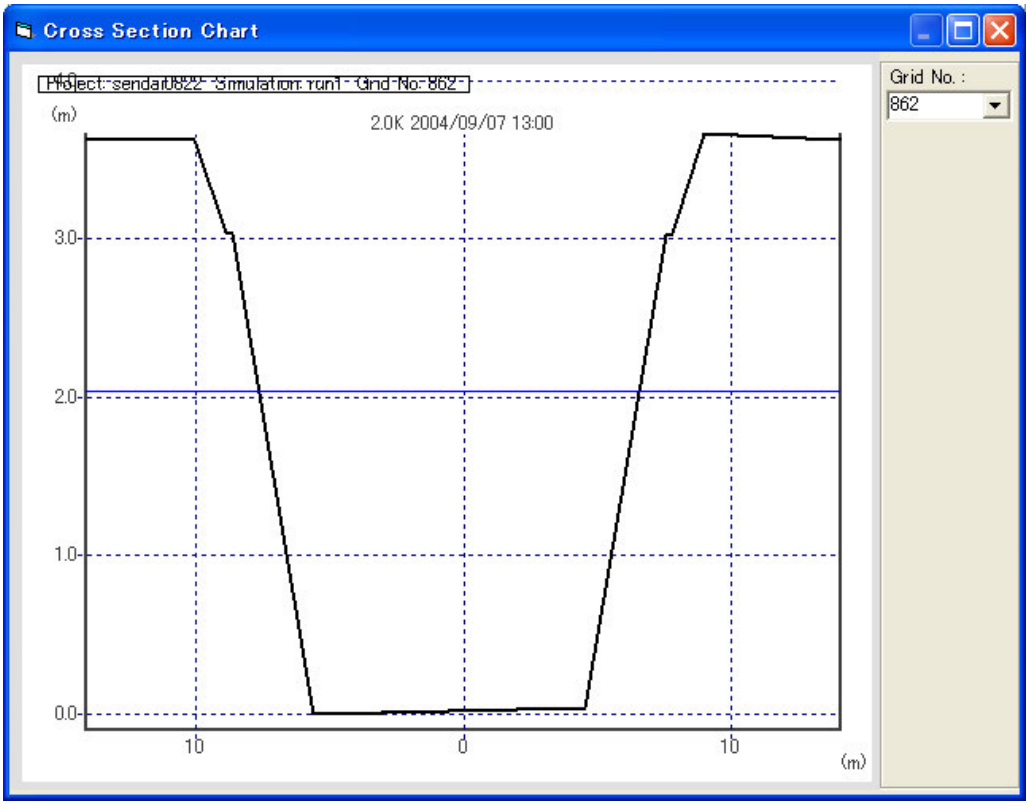
b ： 係数 b

エクセルでのファイル内容表示例



	A	B	C	D	E	F
1	2.0K					
2	20.0	4.000				
3	10					
4	5.907	100.782				
5	9.964	100.771				
6	11.159	100.189				
7	11.384	100.18				
8	14.393	97.145				
9	24.581	97.181				
10	27.604	100.172				
11	27.852	100.176				
12	29.054	100.809				
13	34.159	100.774				
14	3.0K地点					
15	12.8	-96.747				
16	8					
17	8.129	104.115				
18	12.186	104.104				
19	13.381	103.522				
20	13.606	103.513				
21	16.615	100.478				
22	26.803	100.514				
23	29.826	103.505				
24	30.074	103.509				
25						

計算結果のハイドログラフに横断面・H-Q 式係数データを読み込んだときの表示例



資料 3. 計算エンジン(土研分布型モデル)

(1) 分布型モデルについて

流出モデルは、降雨を流量に変換するモデルを示し、大きく分布型と集中型に区分される。

集中型モデルは降雨と流出について応答関係を想定するもので、応答関係についてはブラックボックスであり、降雨と流出の関係を決めるためにいくつかの定数がある。定数は観測した降雨と流量により設定するか、類似の河川から定数を推定する。

分布型モデルには、物理分布型モデルと定数分布型がある。物理分布型モデルは、流出は降雨の流域内での移動現象としてとらえて、移動過程を浸透流式、一次元不定流式等により表現したものである。現在、完全に移動過程を物理式で表したモデルはないが、できるだけ物理式で表現したモデルとしてはいくつかのモデルが提案されている。一般に物理分布型モデルは、モデル化のために土壌、地質の特性、河道形状等の情報が必要で、また計算時間も長くなる。定数分布型モデルは、流域(一般的には一つのメッシュ)からの流出量算定には概念モデルを用い、計算時間を大幅に短縮させた洪水予測に適したモデルである。

(2) 土研分布型モデルの特徴

土研分布型モデルは、これまでに以下に示すように Ver1～Ver3 までの開発が行われている。

Ver1：鉛直方向 3 タンク構造

Ver2：鉛直方向 2 タンク構造(洪水流出計算用として計算時間の短縮)

Ver3：低水流出計算用として蒸発散等を考慮

本プログラムでは、流出解析エンジンとして土研分布型モデル Ver2 を採用している。以下に、土研分布型モデルの特徴を示す。

① 各メッシュからの流出量は非線形タンクモデルを用いている。非線形特性は完全ブラックボックスではなく、表層の流れは Manning 則近似、浅層地下水流出は双曲線近似を用いている。

② モデルに関する定数は地形・土壌・地質・土地利用等のメッシュ情報を利用することにより、パラメータを一次推定できる。

③ 貯留関数では洪水ごとに飽和雨量を変更して洪水の適合度を高めている。しかし、洪水前に飽和雨量を予測することは難しい。土研分布型モデルでは、2 層非線形タンク構造を採用することにより、洪水ごとに定数を変更することを解消している。このため、これから発生するであろう洪水について飽和雨量などを推定する必要がなく、洪水予測モデルに適している。

④ 貯留関数法を用いて洪水を再現すると、一般的に中小洪水での適合度が低い。貯留関数法は 1 層非線形モデルであるため、特性の違う大洪水と中小洪水を同一定数で合わせること難しい。土研分布型モデルでは 2 層非線形タンク構造を採用することにより、中小洪水における洪水の適合度が向上させている。

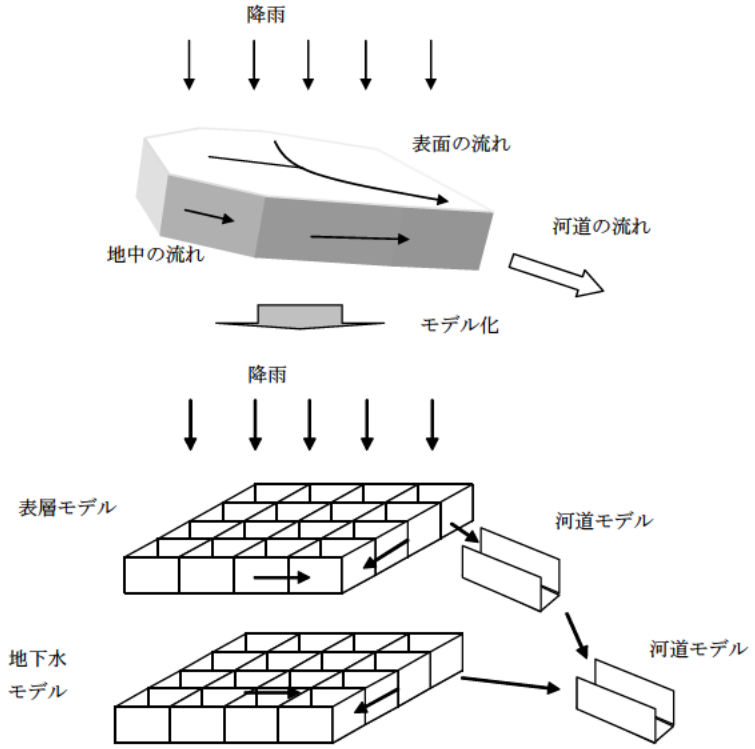
⑤ 数値計算においては、差分式を解くために収束計算を用いていない。関数近似により時間積分解をあらかじめ求めておき、積分解を繰り返して求めることにより解析を実施している。このため、安定的にかつ高速数値計算が可能で、リアルタイムでの運用に適している。

⑥ 河道追跡は Kinematic Wave モデルを採用し、時間遅れを思考錯誤なく計算できるようになっている。

また、土研分布型モデル Ver2 では鉛直方向を 2 タンクの構造としており、その概念を以下に示す。

モデルの構成

モデル	機能
表層モデル	地下浸透、表面流出、表面貯留、地表面からの蒸発
	早い中間流
地下水モデル	地下水流出
河道モデル	河道の流下

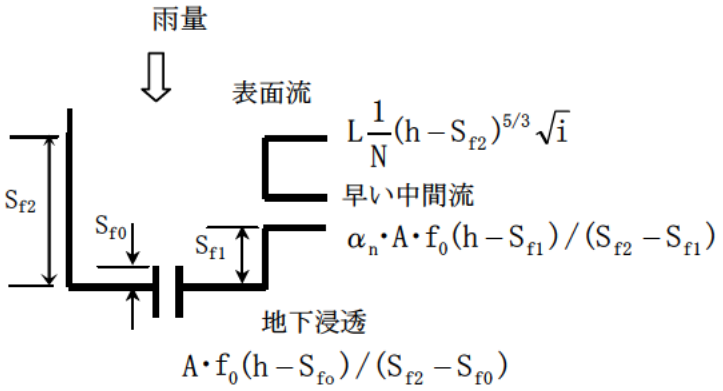


モデルの概要図

(3) 各モデルの概要

a. 表層モデル

表層モデルは、入力としての雨量を表面流、早い中間流。地下浸透流に分離するモデルである。上から 1 番目の穴が表面流の穴で、2 番目の穴が早い中間流の穴で、下の穴が地下浸透の穴となっている。表面流は Manning 則が成り立つものとし、流出量は貯留高の 5/3 乗に比例するものとする。早い中間流は特に理論的根拠はないが貯留高に比例するものとする。地下浸透は Darcy 則に従うとし、浸透量は貯留高に比例するものとする。



表層モデルの概念図

① $h \geqq S_{f2}$の場合

$$\frac{\partial h}{\partial t} = R - E_{ps} - Q_0 - Q_{sf} - Q_{ri} \cdots\cdots (1)$$

② $S_{f1} \leqq h < S_{f2}$の場合

$$\frac{\partial h}{\partial t} = R - E_{ps} - Q_0 - Q_{ri} \cdots\cdots (2)$$

③ $S_{f0} \leqq h < S_{f1}$の場合

$$\frac{\partial h}{\partial t} = R - E_{ps}/S_{f1} \cdot h - Q_0 \cdots\cdots (3)$$

④ $h \leqq S_{f0}$の場合

$$\frac{\partial h}{\partial t} = R - E_{ps}/S_{f1} \cdot h \cdots\cdots (4)$$

ここに、R　：雨量　　Q_0：浸透モデルへの浸透量

Q_{sf}：表面流出量　　h：モデルの貯留高

S_{f2}：表面流の発生する高さ　　Q_{ri}：早い中間流出量

S_{f1}：中間流の発生する高さ　　S_{f0}：地下浸透の発生する高さ

E_{ps}：蒸発量

地下浸透量は$h = S_{f2}$で飽和透水係数と等しくなるとし、次のとおり。

$$Q_0 = \alpha_0(h - S_{f0})A \qquad \alpha_0 = f_0/(S_{f2} - S_{s0}) \cdots\cdots (5)$$

ここに、f_0：最終浸透能

早い中間流は水深に比例するものとし、次のとおり。

$$Q_{ri} = \alpha_{ri} \cdot \alpha_0 \cdot (h - S_{f1})A \cdots\cdots (6)$$

ここに、α_{ri}：係数

表面流の式は次のとおりである。粗度係数は等価粗度法のNと同じものと考える。

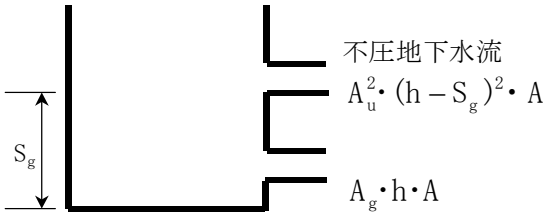
$$Q_s = \beta (h - S_{f2})^{5/3} \qquad \beta = 1/ni^{1/2}/L \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (7)$$

ここに、n：粗度係数

L：メッシュの長さ

b. 地下水タンク

地下水モデルの構造は下図のとおりである。横の穴の上から 1 番目は不圧地下水の穴で、2 番目が被圧地下水の穴である。地下水の流出は被圧地下水が h に比例し、不圧地下水が h^2 に比例すると考える。



地下水モデルの概念図

① $h \geqq S_g$の場合

$$\frac{\partial h}{\partial t} = Q_{in} - Q_{g1} - Q_{g2} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (8)$$

② $h < S_g$の場合

$$\frac{\partial h}{\partial t} = Q_{in} - Q_{g1} - Q_{g2} \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (9)$$

ここに、Q_{in}：浸透モデルからの流入量　　h：モデルの貯留高

Q_{g1}：不圧地下水流出量　　S_g：不圧地下水流出が発生する高さ

Q_g：被圧不圧地下水流出量

不圧地下水、被圧地下水の流出量は次のとおり。

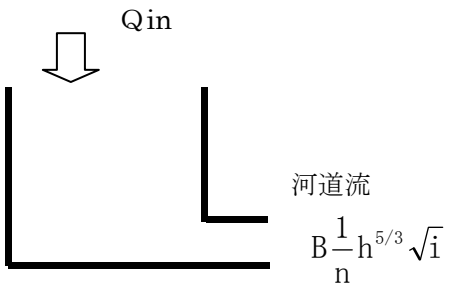
$$Q_{in} = A_u^2 (h - S_g)^2 A \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (10)$$

$$Q_{g2} = A_g h A \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (11)$$

ここに、A_u、A_gはそれぞれ、不圧、被圧地下水位流出量に係る係数。

c. 河道モデル

河道モデルの構造は下図のとおりで、流出はManningの式に従うものとする。



河道モデルの概念図

$$LB\frac{\partial h}{\partial t}=Q_{in}\text{-}Q_r \cdots\cdots\cdots\cdots \quad (12)$$

ここに、Q_{in}：地下水モデル及び上流河道モデルからの流入量。

Q_r：河道流出量

L　：河道長

B　：河道幅

河道の流れはマニングの等流公式が成り立つとすると次のとおり。

$$Qr=1/nh^{5/3}i^{1/2}B \cdots\cdots\cdots\cdots \quad (13)$$

河道幅（B）はレジューム理論から

$$B=cA^s \cdots\cdots\cdots\cdots \quad (14)$$

ここに、c，s：定数（sは一般に１以下である。）

と与える。モデルが流出を扱うものであるから、河道の流れ流出に与える影響は小さいと考えられる。

河道の時間遅れを考慮できるモデルで、基礎式は次のとおり。

$$\frac{\partial A}{\partial t}+\frac{\partial Q}{\partial x}=0 \quad Q=\frac{1}{n}Bh^{5/3}I^{1/2} \cdots\cdots\cdots\cdots \quad (15)$$

ここに　Q：流量　A：断面積=Bh　h：水深　I：河床勾配　n：粗度係数

x：流下方向の座標　t：時間

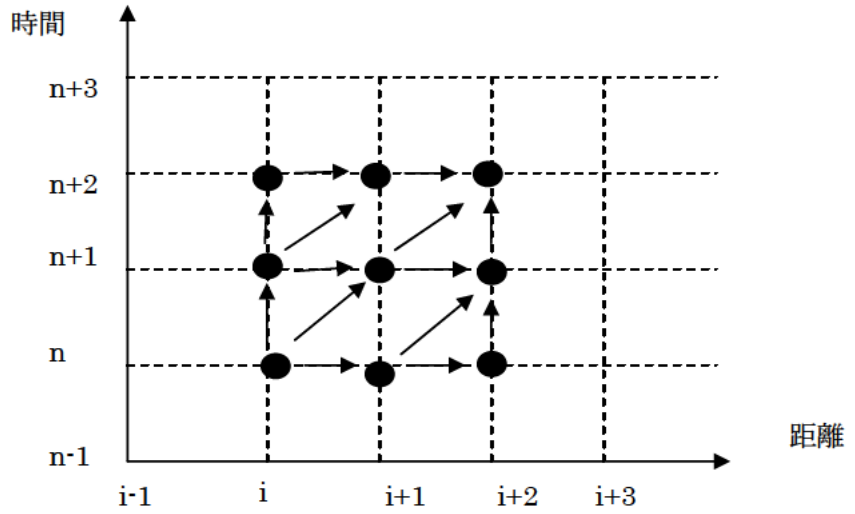
解析は$\frac{\partial Q}{\partial t}+C\frac{\partial Q}{\partial x}=0$、$C=\frac{dQ}{dA}$として差分法で行う。

差分式は以下のとおりである。

$$\frac{1}{2\Delta t}\left(Q_i^{n+1}+Q_{i+1}^{n+1}-Q_i^n-Q_{i+1}^n\right)+\frac{C}{2\Delta x}\left(Q_{i+1}^n+Q_{i+1}^{n+1}-Q_i^n-Q_i^{n+1}\right)=0 \cdots\cdots\cdots \quad (16)$$

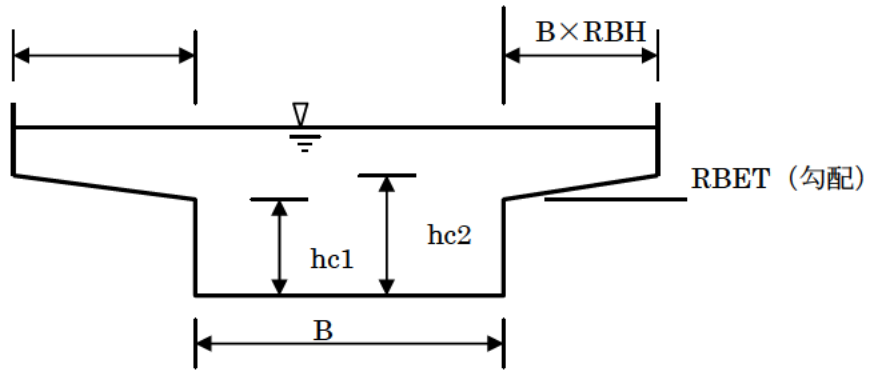
ここに、Iは流下距離xのサフィックス、nは時間方向のサフィックス

$$Q_{i+1}^{n+1}=\frac{\left(\frac{1}{2\Delta t}+\frac{C}{2\Delta x}\right)Q_i^n+\left(\frac{1}{2\Delta t}-\frac{C}{2\Delta x}\right)Q_{i+1}^n+\left(-\frac{1}{2\Delta t}+\frac{C}{2\Delta x}\right)Q_i^{n+1}}{\frac{1}{2\Delta t}+\frac{C}{2\Delta x}} \cdots\cdots\cdots \quad (17)$$



Kinematic Wave の差分法イメージ

本モデルでは、Δx=メッシュ長として、Δｔを小さくして計算できるようにしている。また、河道においては、複断面河道も計算できるようにしている。なお、本モデルでは、高水敷の流速は０として流量は低水路部分のみの断面で算定し、断面積は高水敷を含めた断面積として、高水敷があることによる貯留効果のみを考慮できる。また、高水敷を氾濫域とみなすことにより河道周辺の氾濫による貯留効果を考慮できる。



複断面河道の概念図

① B の設定

$B = RBW \cdot A^{RBS}$　　ここに B：川幅(m)　A：流域面積(km²)　RBW,RBS：定数

② hc1 の設定

$hc1 = RHW \cdot A^{RHS}$　　ここに B：川幅(m)　A：流域面積(km²)　RHW,RHS：定数

③ hc2 の設定

$hc2 = RHW \cdot A^{RHS} + B \cdot RBH \cdot RBET$

④ h≦hc1 のときの波速

$A = Bh$ であるから

$$C_0 = \frac{\frac{dQ}{dh}}{\frac{dA}{dh}} = \frac{\frac{5}{3}\frac{1}{n}Bh^{2/3}i^{1/2}}{B} = \frac{5}{3}\frac{1}{n}h^{2/3}i^{1/2} = \frac{5}{3}Q^{2/5}n^{-3/5}I^{3/10}B^{-2/5} \quad \cdots\cdots\cdots \quad (18)$$

⑤ hc1≦h＜hc2 のときの波速

$A = Bh + RBET \cdot (h - h_{c1})^2$ であるから

$$C = \frac{\frac{dQ}{dh}}{\frac{dA}{dh}} = \frac{\frac{5}{3}\frac{1}{n}Bh^{2/3}i^{1/2}}{B + 2(h - h_{c1})/RBET} = \frac{B}{B + 2\left(\left(\frac{Qn}{BI^{1/2}}\right)^{3/5} - h_{c1}\right)/RBET}C_0 \quad \cdots \quad (19)$$

⑥ hc2≦h のときの波速

$A = Bh + RBET \cdot (h_{c2} - h_{c1})^2 + 2B \cdot RBET(h - h_{c2})$ であるから

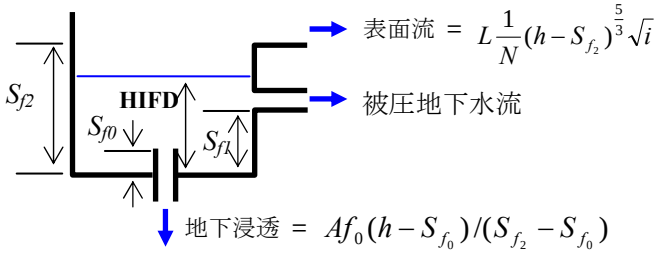
$$C = \frac{\frac{dQ}{dh}}{\frac{dA}{dh}} = \frac{\frac{5}{3}\frac{1}{n}Bh^{2/3}i^{1/2}}{B + 2B \cdot RBH} = \frac{1}{1 + 2RBH}C_0 \quad \cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots\cdots \quad (20)$$

資料 4.　パラメータ設定

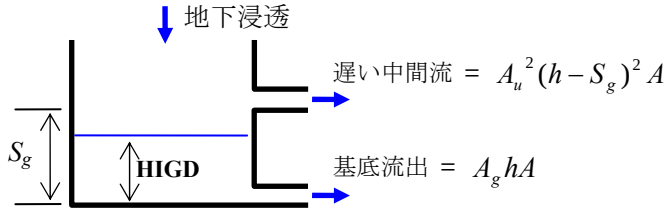
(1)　パラメータの解説

IFAS の流出解析エンジンは、土木研究所モデル Ver.2 を使用している。土研モデルは、表層モデル、地下水モデル、そして河道モデルの 3 つのモデルで構成されている。下図にモデルの概要および使用しているパラメータを示す。

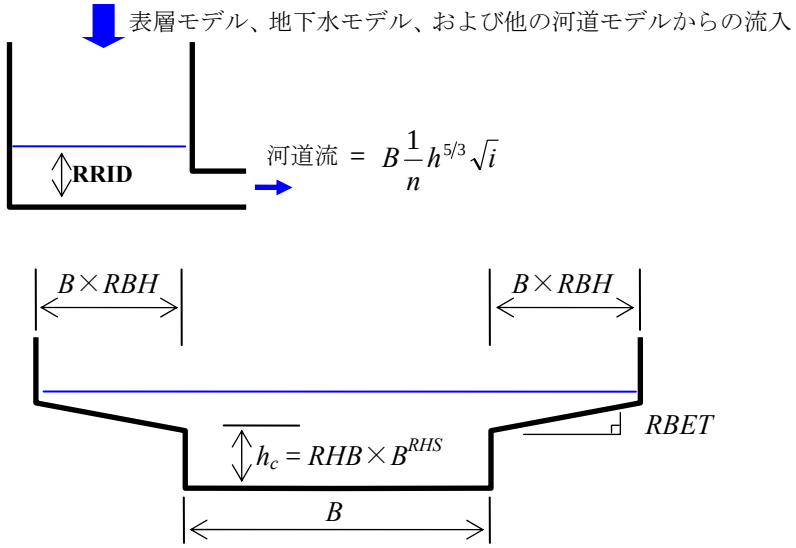
【表層モデル】



【地下水モデル】



【河道モデル】



解析モデルおよびパラメータ（土研モデル Ver2）

下表にパラメータの概説を示す。

表層モデル　パラメーター覧

パラメータ	記号	表記	単位	概　説
最終浸透能	f_0	SKF	cm/s	この係数は、地下に浸透する流量を規定する。係数を大きくすると帯水層タンクの貯留高は大きくなり、表面流出量は低減する。既往の検討結果や文献より、土地利用別の最終浸透能のオーダーは概ね以下の通りとなる。 ・水田や市街地　10^{-4}～10^{-5} ・山林や自然林　10^{-3} ・活断層等　10^{-2}
最大貯留高	S_{f2}	HFMXD	m	表面流出が発生するときの貯留高。 表面流出が発生しにくい森林では値が大きく、表面流出が発生しやすい市街地では、値が小さくなる。
早い中間流出発生高	S_{f1}	HFMND	m	早い中間流が発生するときの貯留高
地下浸透発生高	S_{f0}	HFOD	m	地下水浸透が発生するときの貯留高。 S_{f0} 以下の貯留高は流出しない。
地表粗度係数	N	SNF	$m^{-1/3}/s$	地表面の粗度係数。 GLCC 等のデータから土地利用を分類。
メッシュ長	L	－	m	解析モデルのメッシュ長。 IFAS では、標高モデルを取得する際に設定する。
早い中間流出規定係数	α_n	FALFX	無次元	早い中間流を規定する係数。 一次流出率程度とされている。日本の河川では、一次流出率の標準値は 0.5 である（貯留関数法）。また既往資料における日本の河川の一次流出率は、第 4 紀火山岩流域で 0.65 である。一次流出率は、地盤の飽和状況によって異なる。
初期貯留高	－	HIFD	m	表層モデルの初期貯留高。 洪水前の表層は乾燥状態を想定することから、初期貯留高は 0m を基本とする。

地下水モデル　パラメーター覧

パラメータ	記号	表記	単位	概　説
遅い中間流出規定係数	A_u	AUD	$(1/mm/day)^{1/2}$	遅い中間流を規定する係数。 なお、IFAS は洪水到達時間が 1 週間程度の洪水を対象とすることから、遅い中間流出を表現するためにこの係数を調整する。
基底流出係数	A_g	AGD	1/day	基底流量を規定する係数。 なお、IFAS は洪水到達時間が 1 週間程度の洪水を対象とすることから、洪水前流出を表現するためにこの係数を調整する。
遅い中間流出発生高	S_g	HCGD	m	遅い中間流が発生するときの貯留高。
初期貯留高	－	HIGD	m	地下水モデルの初期貯留高。 この値と A_g を用いて洪水前流出を設定する。なお、HIGD＞HCGD の場合は計算が安定しないため、HIGD≦HCGD とする。

河道モデル　パラメーター一覧

パラメータ	記号	表記	単位	概　説
河道幅	B	-	m	河道幅 B はレジューム則により算定される。レジューム則は、河道幅は河川流量に応じて定まるという仮定に基づき考案された式である。 $B = c \times Q^s$ で表される。Q は流量である。
レジューム則の定数 c	c	RBW	無次元	レジューム則の定数 通常 c＝3.5～7
レジューム則の定数 s	s	RBS	無次元	レジューム則の定数 通常 s = 0.5
マニングの粗度係数	n	RNS	$m^{-1/3}/s$	河道の粗度係数。河道特性を考慮し設定。 n=1/M
河道初期水位	ー	RRID	m	河川の初期水位
帯水層タンク浸透量	ー	RGWD	1/day	河道タンクから帯水層タンクへの浸透量を規定。 IFAS は洪水到達時間が 1 週間程度の洪水を対象とすることから、河道タンクから帯水層タンクへの浸透量は 0 とする。
横断形状に関する係数	ー	RHW	無次元	低水路の河岸までの高さ h_c は、h_c=RHB×B^{RHS} で推定される。
同上	ー	RHS	無次元	低水路の河岸までの高さ h_c は、h_c=RHB×B^{RHS} で推定される。
同上	ー	RBH	無次元	高水敷幅を規定する値。 高水敷幅=B×RBH B はレジューム則により設定される河道幅
同上	ー	RBET	無次元	高水敷の横断方向の勾配
同上	ー	RLCOF	無次元	IFAS の地形モデルは正方形のメッシュで構成されるため、河川の長さはメッシュ長で設定される。ただし、河川が蛇行している場合は、河川の長さとメッシュ長が異なるため、RLCOF を用いて補正する。

(2)　パラメータ設定

ここでは、パラメータの設定方法について解説する。パラメータの設定にあったては、標準的なパラメータを初期値として与え、観測所の既往水文資料をもとにキャリブレーションを行い、最終的なパラメータを設定する。水文資料が十分に整理されていない地域においては、標準的な値を使用する。

次頁より、標準パラメータおよび各モデルのパラメータ設定方法について解説する。

流域データの有無とパラメータ設定

		水文観測データ	
		あ　り	な　し
河道データ	あり	・ 表層モデル・地下水モデルのパラメータの検証計算を行う。 ・ 河道パラメータの設定を行う。	・ 河道パラメータの設定を行う。 ・ 表層モデル・地下水モデルについて標準パラメータを用いる
	なし	・ 表層・地下水モデルのパラメータの検証計算を行う。 ・ 河道パラメータは標準値を用いる。	・ 全モデルにおいて標準パラメータを用いる

水文観測データ：流量算出地点における、時間流量データ。*H-Q* 式が整備されており、水位から流量が算定できる場合は、時間水位データ。

河道データ：横断測量図面や平面図、現地写真等。川幅や河道内の状況（粗度係数設定等に使用）が判読できる資料

a. 標準パラメータ

標準パラメータとは、パラメータ検証の初期値として、また、実績洪水がなくパラメータの検証が行えない流域の計算に用いる標準的なパラメータとして、IFAS 開発時にテストケースを基に設定されたものである。標準パラメータにより、過去の水文データが得られない場合においても、概略値としての計算は可能であるが、洪水痕跡資料や計算対象周辺の比流量(流出量/流域面)等を用いたチェックを行い、結果の妥当性を確認することや、できる限り現地でデータを観測し、パラメータのキャリブレーションを行うことが望ましい。

b. 表層モデル・地下水モデルのパラメータ設定

ここでは、表層モデル・地下水モデルのパラメータ設定方法について述べる。パラメータは、計算によって得られる洪水流出波形が実測値を再現できるように、トライアンドエラーによって設定する。下表にパラメータの設定方針を示す。

表層モデル・地下水モデルのパラメータ設定方針

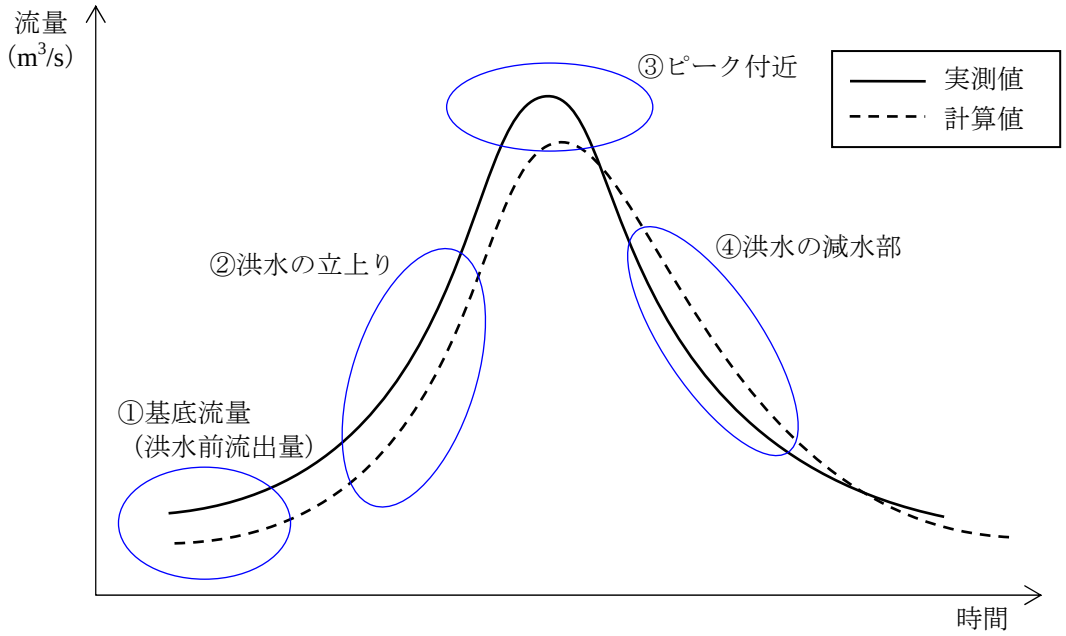
表層モデル

パラメータ	記号	表記	単位	設定方針
最終浸透能	f_0	SKF	cm/s	トライアンドエラーで設定する。
最大貯留高	S_{f2}	HFMXD	m	トライアンドエラーで設定する。
中間流出発生高	S_{f1}	HFMND	m	トライアンドエラーで設定する。
地下浸透発生高	S_{f0}	HFOD	m	トライアンドエラーで設定する。
地表粗度係数	N	SNF	$m^{-1/3}/s$	値は等価粗度係数を参考にする。 土地利用は GLCC 等により分類。 参考　等価粗度係数(N) 土地利用形態 / 標準値 水　面 0.0 水　田 2.0 山　林 0.7 丘陵、放牧地、公園、ゴルフ場、畑地 0.3 市街地 0.03 市街化程度 1° 区間割，道路整備ができるが相当裸地面積が残る。排水路整備済。 0.1 市街化程度 2° 道路舗装がかなり進む。下水路整備不十分。 0.05 市街化程度 3° 舗装されるべき面積の 50%以上が舗装され、下水路整備もほぼ十分。 0.01 市街化程度 4° 舗装されるべき面積の舗装完了。下水路整備完了。 0.005 出典）橋本他　土地利用を評価する流出モデル，土木技術資料，1977：水面を新たに追加
メッシュ長	L	－	m	解析モデルのメッシュ長
中間流規定係数	α_n	FALFX	無次元	トライアンドエラーで設定する。
初期貯留高	－	HIFD	m	0m を基本とする。

地下水モデル

パラメータ	記号	表記	単位	解　説
不圧地下水流出係数	A_u	AUD	$(1/mm/day)^{1/2}$	トライアンドエラーで設定する。
被圧地下水流出係数	A_g	AGD	1/day	トライアンドエラーで設定する。
不圧地下水流出高	S_g	HCGD	m	トライアンドエラーで設定する。
初期貯留高	－	HIGD	m	トライアンドエラーで設定する。

ここでは各パラメータの調整より、洪水波形がどのように変化するか解説する。対象箇所を下図に示す。

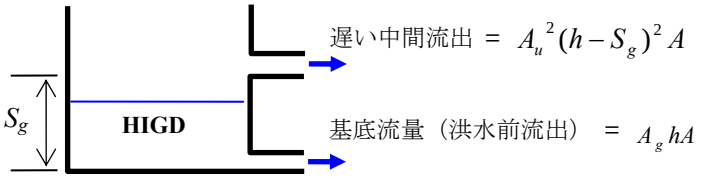


洪水波形の修正箇所とパラメータ

①基底流量（洪水前流出量）

洪水前流出量は、地下水モデルのパラメータを修正する。洪水前流出量は、無降雨の状態における流域からの流出である。流出量は、地下水タンクの初期貯留高 HIGD および基底流量を規定する係数 A_g(AGD)に依存する。

洪水前流出量を大きくする場合は、HIGD、AGD の値を大きくする。なお、初期値である HIGD を S_g (HCGD)より大きくすると計算開始時点から遅い中間流出が発生し、計算が不安定になることから、HIGD≦S_g（HCGD）とする。

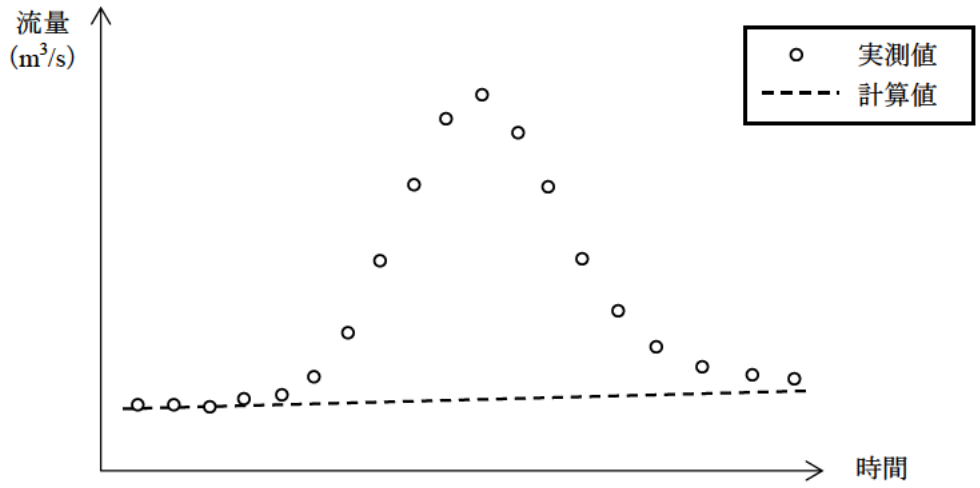


基底流量（洪水前流出量）の設定

［参考］

HIGD および S_g(HCGD)の設定にあたっては、降雨を 0 として計算を行い、その計算結果と観測流量の比較を行い、パラメータを設定する方法がある。無降雨の状態で計算を実施した場合、地下水タンクの水(HIGD＞0)は時間の経過とともに流末に辿り着くことから、流出量は緩やかに増加し、その後、下流端の水が抜けていくにつれ、0 に近づく。

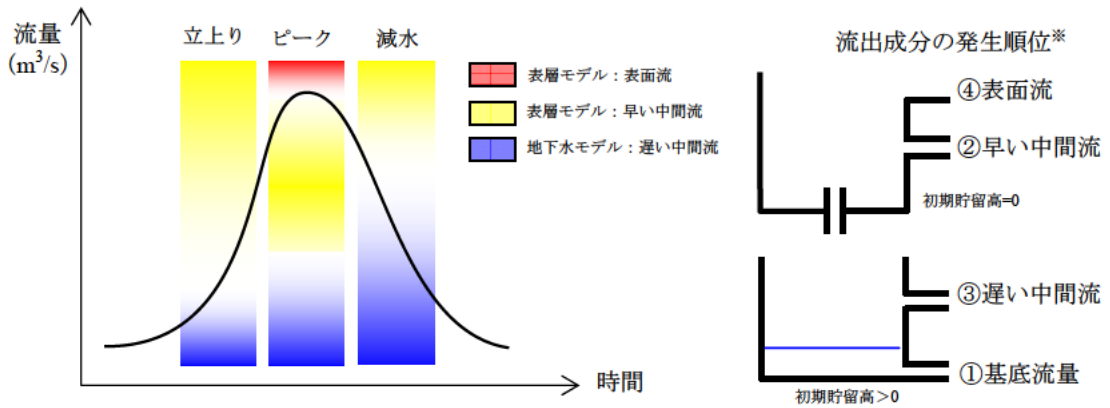
無降雨条件で計算を行う際の計算時間については、実流域の無降雨期間が一つの目安となる。日本国内の事例から、経験的に 1～2 週間程度の計算時間で流量は安定する。



無降雨条件での流出波形

②立上り部

タンクモデルにおいては、上段のタンクからの流出の方が下段からのタンクからの流出より早く発生する。これは構造上、下段タンクの流出は、上段タンクから地下浸透によって水が供給された後に発生するためである。下図は洪水波形の各部と流出成分の構成比率のイメージを示したものである。立上り部分の流出は、流出の早い“早い中間流”が主となる。逆に洪水後半の減水部の流出は、地下水タンクの貯留高が増加していることから“遅い中間流”、による流出が主となる。洪水波形を実績値に合わせる場合は、タンクモデルの構造上の特性を理解し、パラメータを検証する必要がある。



※地下水タンクへの浸透能 f_0（SKF）を大きくし、遅い中間流出を早く発生させることも可能。
また、浸透能を小さくすることで表面流出を早く発生させることも可能

流出成分の構成比（イメージ）

立上り部分の流出は、主に表層モデルの早い中間流に依存する。そこで立上り部の波形を修正するために、表層の流出成分に関わるパラメータを修正する。

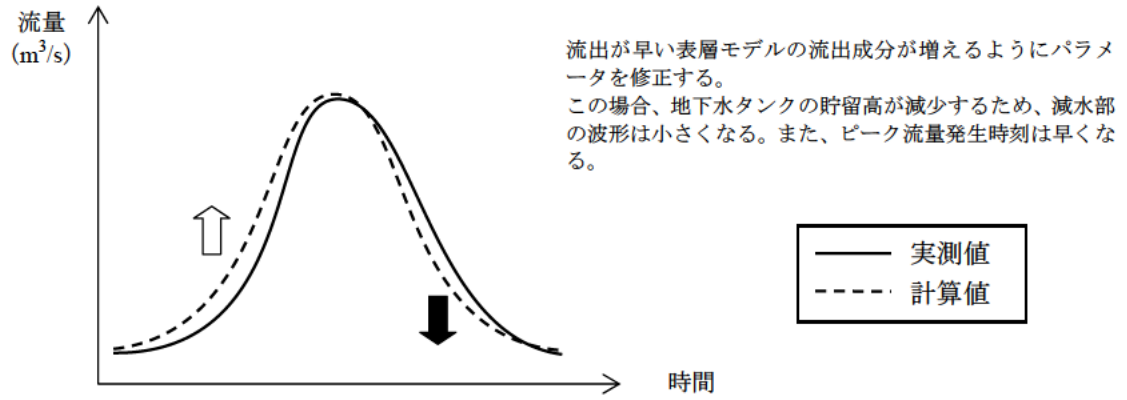
立上りの流出量を大きくしたい場合は、以下のパラメータを調整する。

・f_0（SKF）の値を小さくし、表層モデルの貯留高を大きくする。

・S_{fl}（HFMND）の値を小さくし、早い中間流出を発生しやすくする。

・ α_n（FALAX）の値を大きくし、早い中間流出量を増やす。

なお、表層モデルの流出量を増やすと、地下水モデルの貯留高が減少するため、洪水減水部の波形が小さくなる。

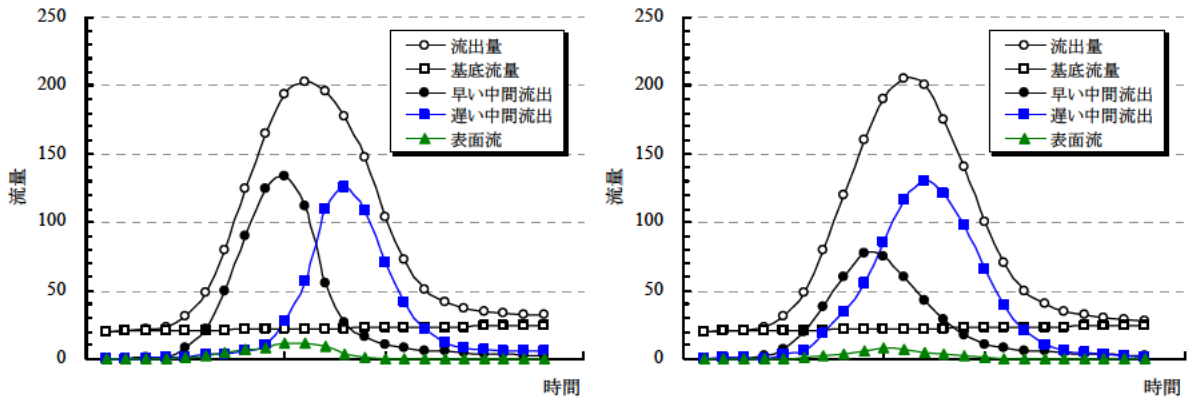


立上り部分の修正（増加させる場合）

③ピーク流量付近

計算流量は、表層モデル(早い中間流と表面流)、地下水モデル(基底流と遅い中間流)から流出成分の合計であり、ピーク流量を大きくするためには、それぞれの流出成分のピークが一致するように、各パラメータをトライアンドエラーする必要がある。

ピーク流量は、流出成分の構成が大きく異なる場合においても流量ピーク値が概ね再現されることがある。下図の(ⅰ)は、早い中間流出が大きい場合の計算結果、(ⅱ)は遅い中間流出が大きい場合の結果である。立上り部分と減水部分の波形は異なるが、ピーク流量値はほぼ同じ値となる。洪水予報を行う場合は、立上り部分の再現性が重要であることから、ピーク流量を算定する際は、立上り部分の再現性が良いパラメータを最終値として採用する。



(ⅰ)早い中間流出＞遅い中間流出　　(ⅱ)早い中間流出＜遅い中間流出

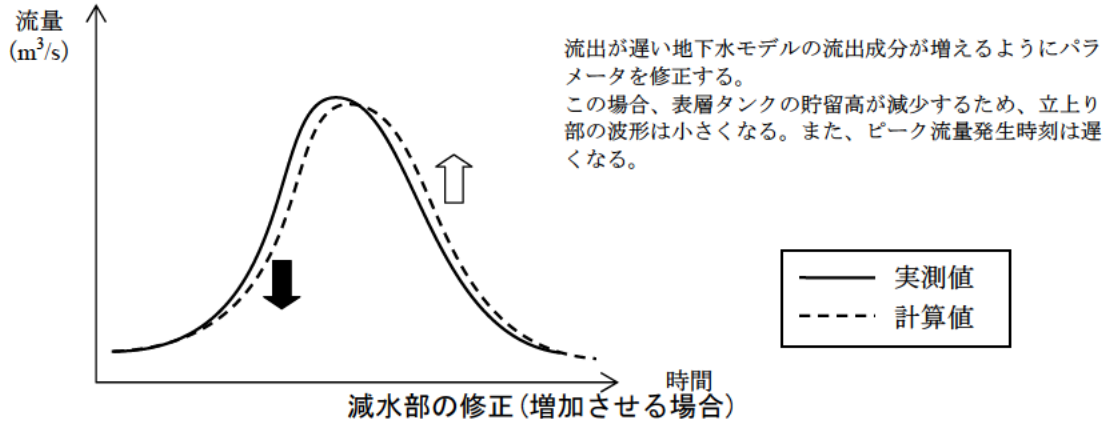
ピーク流量再現時の留意点

④減水部

減水部については、流出の遅い地下水モデルの流出成分に依存する。減水部の流出量を大きくする場合は、以下のパラメータを調整する。

- S_{fl}(HFMND)の値を大きくし、早い中間流出を発生しにくくする。
- f_0(SKF)の値を大きくし、地下水モデルの貯留高を大きくする。
- AUD の値を大きくし、遅い中間流の流出量を大きくする。

なお、地下水モデルの流出量を増やすために地下水貯留高を大きくする設定を行うと、表層モデルの貯留高が減少するため、立上り部の波形が小さくなる。



下表に、各パラメータの特性を示す。なお、これらの特性は定性的なものであり、各タンクの貯留高の状態や地形によっては異なる特性を示す場合もある。

表層モデル・地下水モデルのパラメータ特性一覧

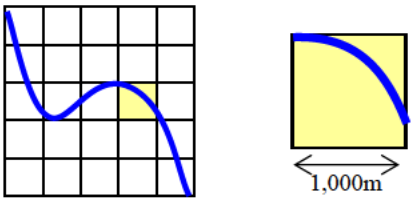
パラメータ	記号	表記	定数変化	特　性
最終浸透能	f_0	SKF	大	地下水タンクの貯留高が増加する。 地下水タンクからの流出量を増やせるため、減水部の波形を大きくする場合やピーク付近を遅らせる場合に有効である。
			小	表層タンクの貯留高が増加する。 表層タンクからの流出量を増やせるため、立上り部の波形を大きくする場合やピーク付近を早める場合に有効である。
最大貯留高	S_{f2}	HFMXD	大	表面流出量の発生が遅くなる。 ピーク流量が小さくなるか否かはタンクからの流出量と地形・土地利用に依存する。
			小	表面流出量の発生が早くなる。 ピーク流量が大きくなるか否かはタンクからの流出量と地形・土地利用に依存する。
早い中間流出発生高	S_{f1}	HFMND	大	立上り部の波形は小さくなる。 ピーク流量の発生が遅くなる。
			小	立上り部の波形は大きくなる。 ピーク流量の発生が早くなる。
地下浸透発生高	S_{f0}	HFOD	大	波形全体が小さくなる。 流出成分に変換されない水量が増える。
			小	波形全体が大きくなる。 0 にした場合、降雨は全て流出成分へ変換される。
地表粗度係数	N	SNF	大	表面流出の速度が遅くなる。 ただし、ピーク流量が小さくなるか否かはタンクからの流出量と地形・土地利用に依存する。
			小	表面流出の速度が早くなる。 ただし、ピーク流量が大きくなるか否かはタンクからの流出量と地形・土地利用に依存する。
メッシュ長	L	－	大	－
			小	－
早い中間流出規定係数	α_n	FALFX	大	立上り部の波形が大きくなる。
			小	立上り部の波形が小さくなる。
表層タンク初期貯留高	－	HIFD	大	－
			小	－
遅い中間流出規定係数	A_u	AUD	大	減水部の波形が大きくなる。
			小	減水部の波形が小さくなる。
基底流出係数	A_g	AGD	大	基底流出量が大きくなる。
			小	基底流出量が小さくなる。
遅い中間流出発生高	S_g	HCGD	大	減水部の波形は小さくなる。 ピーク流量発生が遅くなる。
			小	減水部の波形は大きくなる。 ピーク流量発生が早くなる。
地下水タンク初期貯留高	－	HIGD	大	基底流出量が大きくなる。
			小	基底流出量が小さくなる。

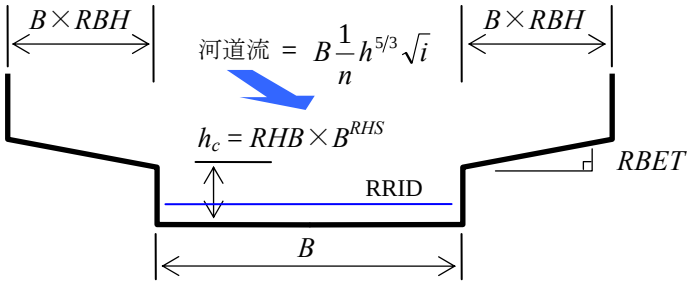
c. 河道パラメータ設定値

ここでは、河道パラメータの設定方法について解説する。河道パラメータは河道特性をもとに設定し、洪水波形の調整には使用しないことを基本とする。これは、河道パラメータを固定的に扱うことで、パラメータ検証作業を繁雑にしないためである。

河道特性は現地踏査や地形図、航空写真等で把握する。

河道モデルのパラメータ設定方針

<table>
<tr><th>パラメータ</th><th>記号</th><th>表記</th><th>単位</th><th>設定方針</th></tr>
<tr><td>河道幅</td><td>B</td><td>-</td><td>m</td><td>河道幅 B はレジューム則により算定する。
$B = c \times Q^s$　　Q:流量</td></tr>
<tr><td>レジューム則の定数 c</td><td>c</td><td>RBW</td><td>m</td><td>河道特性から設定。任意の流量に対する河道幅（=水面幅）から C を調整する。
c=3.5～7</td></tr>
<tr><td>レジューム則の定数 s</td><td>s</td><td>RBS</td><td>無次元</td><td>0.5 を基本とする。</td></tr>
<tr><td>マニングの粗度係数</td><td>n
(=1/M)</td><td>RNS</td><td>$m^{-1/3}/s$</td><td>河道特性から設定する。
参考-　河川や水路の状況と粗度係数の範囲
<table>
<tr><th colspan="2">河川や水路の状況</th><th>マニングの
n の範囲</th></tr>
<tr><td rowspan="8">人工水路・改修河川</td><td>コンクリート人工水路</td><td>0 014～0 020</td></tr>
<tr><td>スパイラル半管水路</td><td>0 021～0 030</td></tr>
<tr><td>両岸石張小水路(泥土床)</td><td>0 025(Ave)</td></tr>
<tr><td>岩盤掘放し</td><td>0 035～0 050</td></tr>
<tr><td>岩盤整正</td><td>0 025～0 040</td></tr>
<tr><td>粘土性河床、洗掘のない程度の流速</td><td>0 016～0 022</td></tr>
<tr><td>砂質ローム、粘土質ローム</td><td>0 020(Ave)</td></tr>
<tr><td>ドラグライン掘しゅんせつ、雑草少</td><td>0 025～0 033</td></tr>
<tr><td rowspan="8">自然河川</td><td>平野の小水路、雑草なし</td><td>0 025～0 033</td></tr>
<tr><td>平野の小水路、雑草、灌水有り</td><td>0 030～0 040</td></tr>
<tr><td>平野の小水路、雑草多、レキ河床</td><td>0 040～0 055</td></tr>
<tr><td>山地流路、砂利、玉石</td><td>0 030～0 050</td></tr>
<tr><td>山地流路、砂利、大玉石</td><td>0 040 以上</td></tr>
<tr><td>大流路、粘土、砂質床</td><td>0 018～0 035</td></tr>
<tr><td>大流路、レキ河床</td><td>0 025～0 040</td></tr>
</table>
出典）建設省河川局監修「河川砂防技術基準(案)調査編」</td></tr>
<tr><td>河道初期水位</td><td>－</td><td>RRID</td><td>m</td><td>平水位を元に設定する。</td></tr>
<tr><td>帯水層タンク浸透量</td><td>－</td><td>RGWD</td><td>1/day</td><td>0 を基本とする。</td></tr>
<tr><td>横断形状に関する係数</td><td>－</td><td>RHW</td><td>無次元</td><td>河道特性から設定する。</td></tr>
<tr><td>同上</td><td>－</td><td>RHS</td><td>無次元</td><td>河道特性から設定する。</td></tr>
<tr><td>同上</td><td>－</td><td>RBH</td><td>無次元</td><td>河道特性から設定する。</td></tr>
<tr><td>同上</td><td>－</td><td>RBET</td><td>無次元</td><td>河道特性から設定する。</td></tr>
<tr><td>同上</td><td>－</td><td>RLCOF</td><td>無次元</td><td>地形図およびメッシュ図から設定する。
例）メッシュ長 L が 1,000m の場合、1 メッシュの河川長は 1000m となる。実際は 1 メッシュ内の河川長が 1000m より長い場合があるため，係数補正を行う。
 
</td></tr>
</table>



河道モデルのパラメータ

河道パラメータは、集水セルの範囲を定めることで複数与えることができる。例えば、河道モデルに流入する集水セルの範囲を 0～100、101～200 とした場合、集水セル数の少ない河道上流部と集水セルの大きい河道下流部のパラメータを個別に与えることができる。

資料 5.　蒸発散データの算定

NCEP-DOE Reanalysis 2 データ

URL：http://www.cdc.noaa.gov/data/gridded/data.ncep.reanalysis2.html

球面上の計算点は Global T62 Gaussian grid (192x94)で南緯 88.54 から北緯 88.54 度までで、空間解像度は約 1.9° である。潜熱の計算結果ファイルは、以下よりダウンロードできる。

1979 年 1 月より 2008 年 1 月まで(昨年度整備時点)の月平均の潜熱データが格納されている。

ftp://ftp.cdc.noaa.gov/Datasets/ncep.reanalysis2.derived/gaussian_grid/lhtfl.sfc.mon.mean.nc

IFAS の蒸発散量の算定について

蒸発散量は、NCEP-DOE Reanalysis 2(以下に URL)の月平均潜熱データを用いて蒸発散量に換算した。

潜熱の蒸発散への換算は以下のように行った。

水の気化の潜熱は、-20℃、0℃、20℃においてそれぞれ、2.549×10^6 J kg^{-1}、2.5×10^6 J kg^{-1}、2.453×10^6 J kg^{-1} である。本業務では、20 ℃における気化潜熱を一律に用いている。1 日あたり 1 mm の蒸発に必要な潜熱を考えると、以下のようになる。

単位面積あたりの水の質量：1 kg m^{-2} より、

1 (kg m^{-2})÷86400 (s)×2.5×10^6 (J kg^{-1})=28.4 (J s^{-1} m^{-2})

W=J s^{-1} より 28.4 (J s^{-1} m^{-2})=28.4 (W m^{-2})

これより、蒸発量 1 (mm day^{-1})=28.4 (W m^{-2})の関係を用いて潜熱を蒸発量に換算している。

土木研究所資料
TECHNICAL NOTE of PWRI
No.4149 June 2009

編集・発行 ©独立行政法人土木研究所

本資料の転載・複写の問い合わせは

独立行政法人土木研究所 企画部 業務課
〒305－8516 茨城県つくば市南原1－6 電話029－879－6754