

3次元格子データの推定と可視化プログラム Griview3D.exe 使用方法

Griview3D: 不規則に分布する測定値に基づく3次元格子データの推定と可視化

乾 義幸・升本 眞二・塩野 清治

(情報地質, vol.20, no.4, pp.197-210, 2009 に掲載)

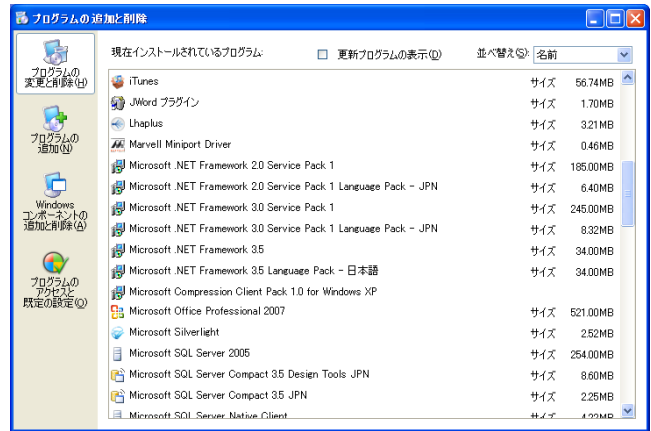
目 次

0. プログラム使用前の準備.....	1
1. プログラムの概要.....	3
2. [ファイル入力] タブで行う操作.....	4
2.1 測定データファイルを開く	4
2.2 格子データファイルを開く	4
(1) 3次元格子データファイル	4
(2) 2次元格子データファイル(DEM)	6
2.3 VRML ファイルを開く	6
2.3 全データのクリア	7
3. [格子点値の推定] タブで行う操作.....	7
4. [視点設定] タブで行う操作.....	10
5. [描写&出力設定] タブで行う操作.....	11
5.1 等値面図の作成方法	11
5.2 断面図の作成方法	13
5.3 等値面図と断面図の共通設定.....	14
6. [レポート&格子数変更] タブで行う操作.....	15

0. プログラム使用前の準備

■.NET Framework

本プログラムを起動するには Microsoft 社が無償で提供している .NET Framework のバージョン 2.0 以上がインストールされているコンピュータを使用する必要があります。Windows のスタートメニューのコントロールパネルの「プログラムと機能」(Windows Vista), または「プログラムの追加と削除」(Windows XP) で .NET Framework 2.0 以上がインストールされているかを確認してください。インストールされていない場合は Microsoft 社の Web サイト (<http://www.microsoft.com/japan/msdn/netframework/downloads>) から「.NET Framework x.x 再頒布可能パッケージ」(x.x はバージョン名) をダウンロードしてインストールしてください。



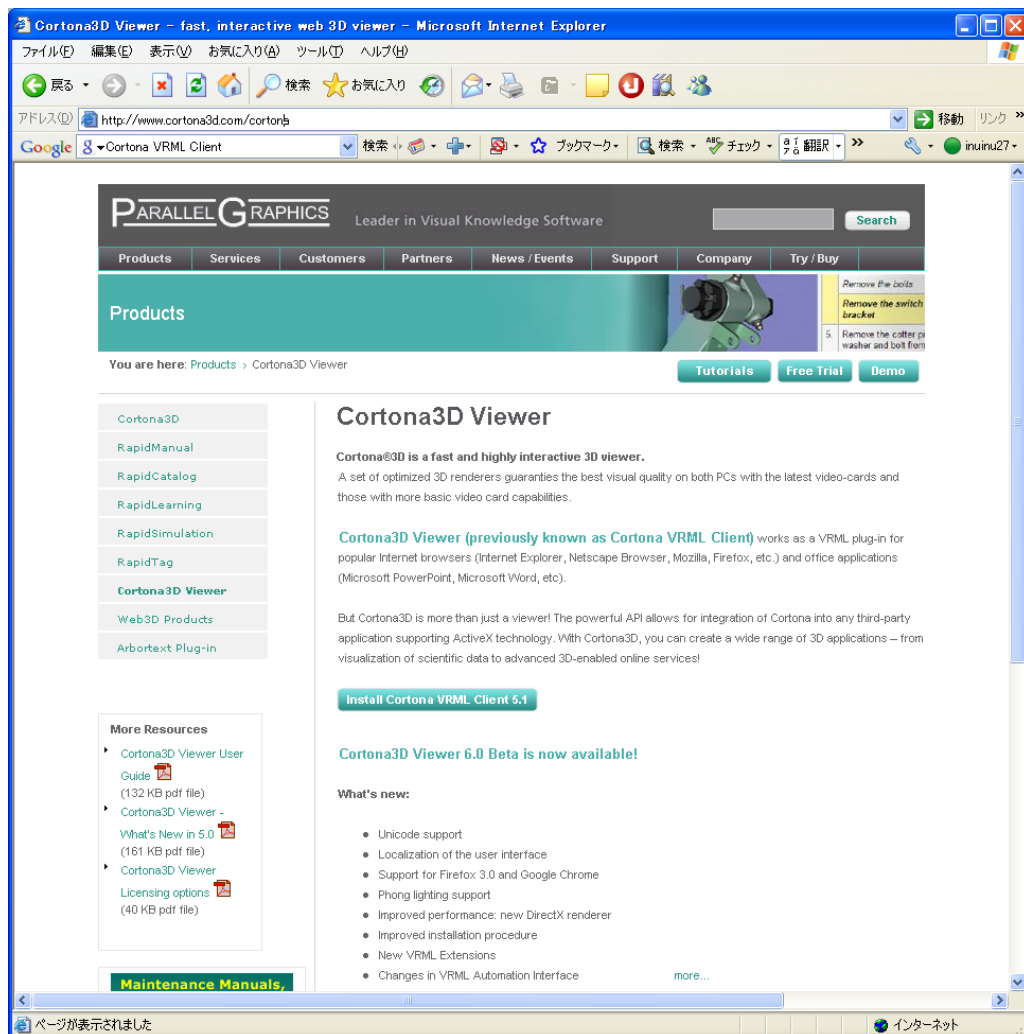
.NET Framework の確認



Microsoft 社の Web サイト (<http://www.microsoft.com/japan/msdn/netframework/downloads>)

■VRML ブラウザ

本プログラムには VRML ファイルを作成する機能があるので、表示するための VRML ブラウザもインストールする必要があります。どのような VRML ブラウザを使用しても良いですが、ここでは無償の Cortona VRML Client を使用しています。Cortona VRML Client をインストールする場合は Web サイト (<http://www.cortona3d.com/cortona>) 内の [install Cortona VRML Client x.x] (x.x はバージョン名) ボタンをクリックしてダウンロードし、インストールしてください。



Cortona VRML Client をダウンロードするための Web サイト (<http://www.cortona3d.com/cortona>)

1. プログラムの概要

プログラムを起動したら第 1.1 図のような操作ウィンドウが開きます。操作ウィンドウ上部には [ファイル入力], [格子点値の推定], [視点設定], [描写&出力設定], および [レポート&格子数変更] という 5 つのタブが並んでいます。各タブをクリックすると画面が切り替わり各種処理を行うことができます。起動時には [ファイル入力] タブの画面が開いています。各タブで行う処理の内容は次の通りです。

[ファイル入力] タブ：用意した測定データ、格子データ、VRML のファイルを読み込む

[格子点値の推定] タブ：推定パラメータを設定し、推定を実行する

[視点設定] タブ：可視化の際の光源の位置、最初の視点位置を設定する

[描写&出力設定] タブ：等値面図、断面図の VRML ファイルを出力する際の各種設定

操作ウィンドウの下部には [格子データ出力], [等値面静止画出力], [等値面動画出力], [断面図(VRML)出力], [凡例の表示], [測定点出力], および [等値面&断面図出力] という 7 つのボタンが並んでいます。これらのボタンは起動時には使うことができませんが、各タブで処理を行うと使えるようになります。各ボタンの処理の内容は次の通りです。

[格子データ出力] ボタン：推定した 3 次元格子データを出力する

[等値面静止画出力] ボタン：3 次元格子データから作成した等値面図の VRML ファイルを作成・出力し表示する

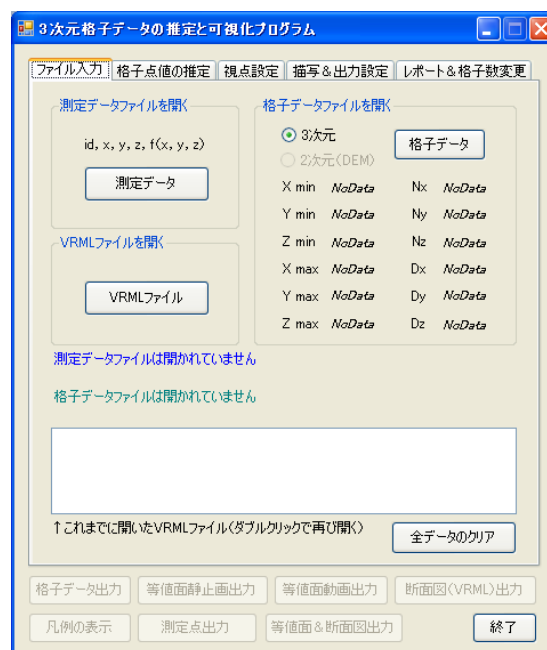
[等値面動画出力] ボタン：3 次元格子データから作成した等値面図の動画 VRML ファイルを作成・出力し表示する

[断面図(VRML)出力] ボタン：3 次元格子データから作成した断面図の VRML ファイルを作成・出力し表示する

[凡例の表示] ボタン：凡例を表示する

[測定点出力] ボタン：測定データの分布図の VRML ファイルを作成・出力し表示する

[等値面&断面図出力] ボタン：3 次元格子データから作成した等値面図と断面図を重ね合わせた VRML ファイルを作成・出力し表示する

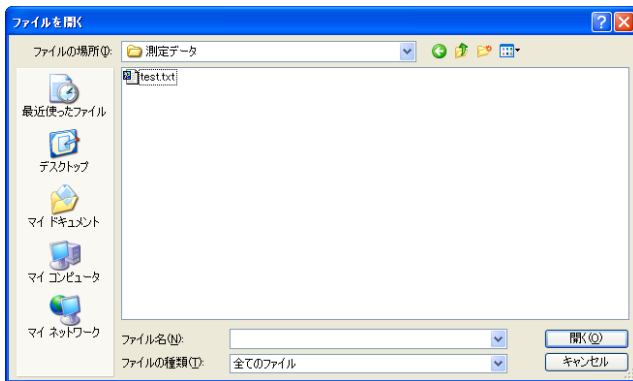


第 1.1 図 操作ウィンドウ（起動時）

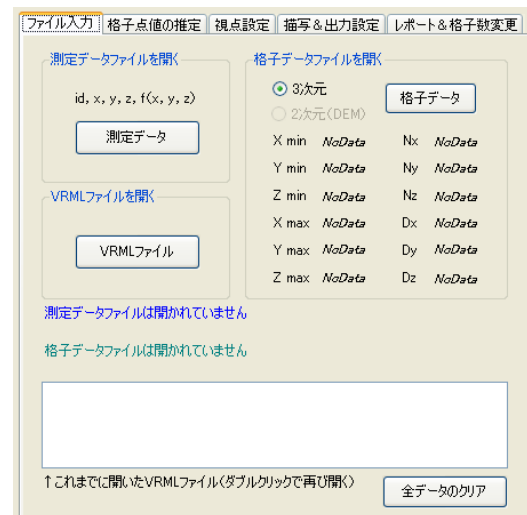
2. [ファイル入力] タブで行う操作

2.1 測定データファイルを開く

用意した測定データファイルから 3 次元格子データを推定する場合、第 1.1 図に示す [測定データ] ボタンをクリックします。その後、第 2.1 図のような「ファイルを開く」ダイアログが表示されるので、測定データファイルを選択し、[開く(O)] ボタンをクリックします。正常にファイルが開けたら第 1.1 図に示す「測定データファイルは開かれていません」のところが開いたファイル名に変わります（第 2.2 図）。



第 2.1 図 「ファイルを開く」ダイアログ



第 2.2 図 測定データファイルを開いた後の画面

本プログラムで使用する測定データファイルは

id, x, y, z, F

の形式で作成します。ここで、 id はコード番号（整数）、 x, y, z は 3 次元空間の座標値、 F はその (x, y, z) 地点で測定された値を示します。この形式で全測定データを記述し、ファイルの最終行には、データの終わりを示すダミーデータとして

0, 9e9, 9e9, 9e9, 9e9

を入力します。測定データファイルの例を第 2.3 図に示します。測定データファイル入力後、3 次元格子データを推定するには 7 ページの **「3. [格子点値の推定] タブで行う操作」** を参照してください。

2.2 格子データファイルを開く

(1) 3 次元格子データファイル

3 次元格子データファイルは第 1.1 図に示す [格子データ] ボタンをクリックすれば開くこ

コード番号 id	測定点座標 x, y, z			測定点値 F
1,	36,	99,	27,	1526
2,	83,	4,	91,	3286
3,	89,	59,	43,	51
4,	73,	26,	69,	-134
5,	37,	31,	57,	-1021
6,	49,	11,	12,	1366
7,	62,	5,	95,	2594
8,	54,	56,	74,	-972
9,	3,	20,	80,	2409
10,	78,	40,	11,	805
11,	72,	12,	19,	1289
12,	37,	0,	28,	1553
13,	0,	2,	51,	3205
14,	88,	20,	26,	1320
15,	35,	84,	19,	742
16,	81,	4,	63,	1646
17,	76,	40,	42,	-760
18,	17,	66,	46,	-239
19,	36,	22,	3,	1589
20,	13,	7,	8,	3382
ダミーデータ → 0,	9e9,	9e9,	9e9,	9e9

第 2.3 図 測定データファイルの形式

(2) 2次元格子データファイル(DEM)

3次元格子データファイルを開くと「格子データ」ボタンの左の「2次元(DEM)」にチェックを入れることができるようになります(第2.5図)。「2次元(DEM)」にチェックを入れ、「格子データ」ボタンをクリックすれば第2.1図と同じような「ファイルを開く」ダイアログが表示されるので、2次元格子データ(地形データ:DEM)ファイルを選択し、「開く(O)」ボタンをクリックします。2次元格子データファイルは次のような形式を使用しています。

1行目:ヘッダ(格子の諸元)

格子数(N_x, N_y), 格子の原点座標(x_{\min}, y_{\min}), 格子間隔(D_x, D_y)の順に記述されています。

2行目以降:格子点における値

格子点(x_i, y_j)における値を q_{ij} と表わすと,

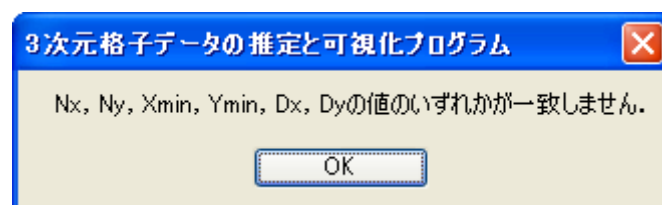
$q_{11} \quad q_{12} \quad q_{13} \quad \cdots \quad q_{1N_y-1} \quad q_{1N_y}$

$q_{21} \quad q_{22} \quad q_{23} \quad \cdots \quad q_{2N_y-1} \quad q_{2N_y}$

.....

$q_{N_x1} \quad q_{N_x2} \quad q_{N_x3} \quad \cdots \quad q_{N_xN_y-1} \quad q_{N_xN_y}$

という順に値が並んでいます。第2.4図で N_z, z_{\min}, D_z を消し, $k=1$ だけにすれば2次元格子データファイルと同じ形式です。また、開くことのできる2次元格子データは、先に開いた3次元格子データと $x_{\min}, y_{\min}, N_x, N_y, D_x, D_y$ の値が一致するものに限ります。これらの値が一致しない場合、第2.6図のようなメッセージが表示されファイルを開くことができません。この場合、「OK」ボタンをクリックし、再度「格子データ」ボタンをクリックし、開くことのできる2次元格子データを選択しなおしてください。地形面の2次元格子データファイルを開いておけば、等値面図や断面図を作成する際に、地形面より上の領域は描かないようにすることができます。



第2.6図 2次元格子データを開くことができない場合のエラーメッセージ

2.3 VRML ファイルを開く

作成した等値面や断面図などのVRMLファイルは第1.1図に示す「VRMLファイル」ボタンをクリックすれば、開くことができます。等値面図や断面図のVRMLファイルの作成方法は11ページの「5. [描写&出力設定] タブで行う操作」を参照してください。「VRMLファイル」ボタンをクリックすれば第2.1図のような「ファイルを開く」ダイアログが表示されるので、開きたいVRMLファイルを選択し「開く(O)」ボタンをクリックします。第2.7図のように操作ウィンドウのリストボックスには開いたVRMLファイル名が表示され、VRMLファイルは別ウィンドウが開いて表示されます。また、VRMLファイルを開くごとにファイル名がリストボックスに追加されていきます。そのリストボックスのファイル名をダブルクリックすれば、再びそのVRMLファイルを表示することができます。

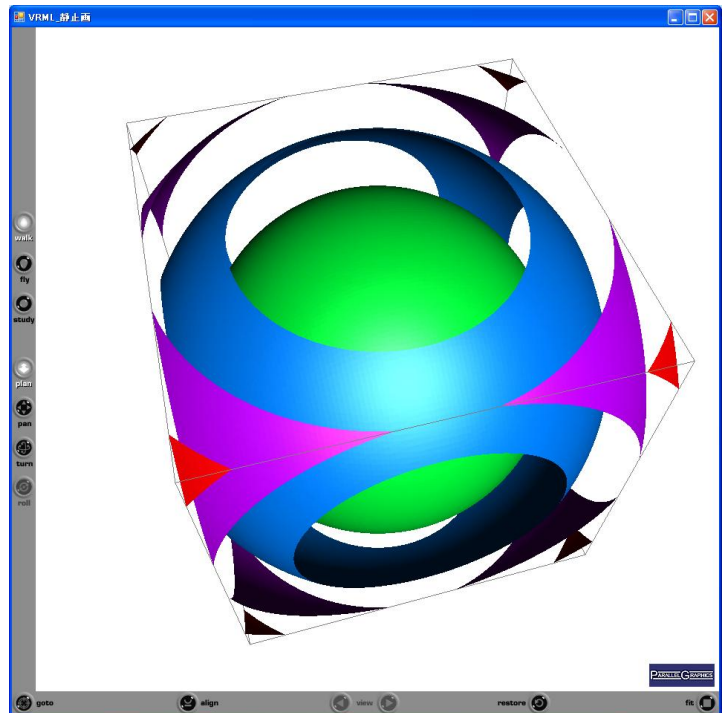
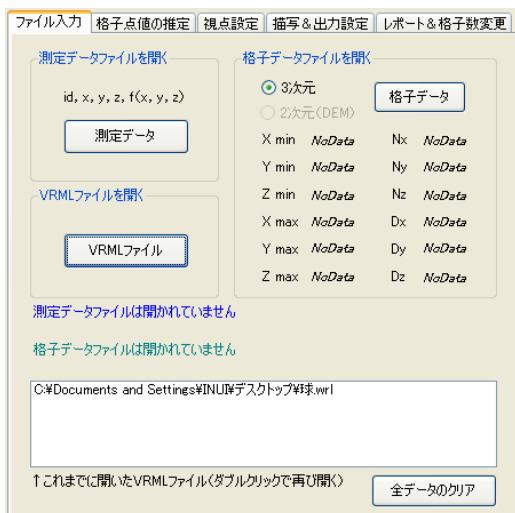


図 2.7 VRML ファイルを開く

2.4 全データのクリア

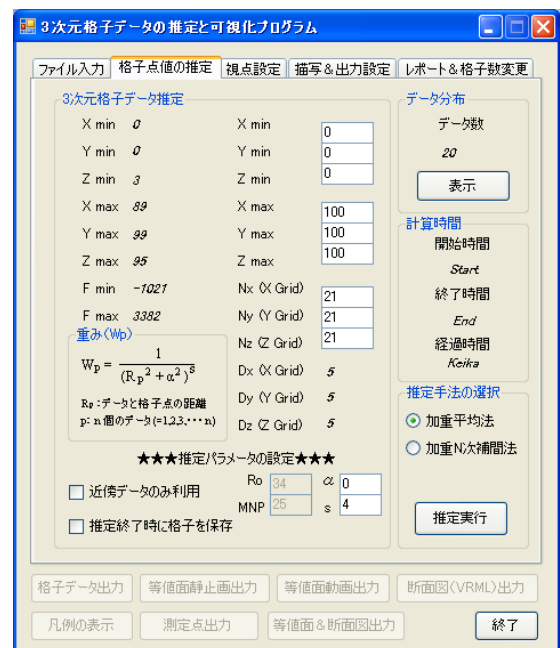
第 1.1 図に示す操作ウィンドウのリストボックスの右下の「全データのクリア」ボタンをクリックすればこれまでに行った操作をすべて元に戻し、起動直後の状態に戻ります。

3. 「格子点値の推定」タブで行う操作

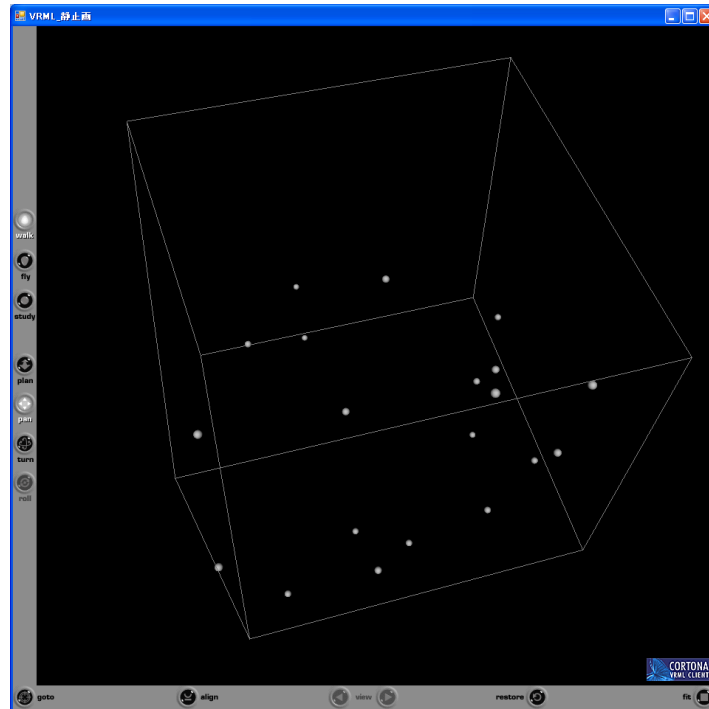
4 ページの「2.1 測定データファイルを開く」の操作の後に、このタブで 3 次元格子データを推定するための各種パラメータの設定と、推定実行の処理を行います (第 3.1 図)。手順は次の通りです。

①推定領域の設定

開いた測定データの座標の最小値、および最大値、測定値の最小値、および最大値が左上部に表示されます。この値を参考にしながら、格子の領域 (x 座標の最小値 x_{\min} , y 座標の最小値 y_{\min} , z 座標の最小値 z_{\min} , x 座標の最大値 x_{\max} , y 座標の最大値 y_{\max} , z 座標の最大値 z_{\max}) を設定し、右のボックス内に入力します。各入力を行うと、「データ分布」の「表示ボタン」がクリックできる状態になります。このボタンをクリックすると「名前を付けて保存」ダイアログが現れるので、保存先とファイル名を指定し「保存(S)」ボタンをクリックすれば、第 3.2 図のように推定領域とデータ分布を表示することができます。設定した推定領域の確認に使用し



第 3.1 図 推定パラメータの入力



第 3.2 図 推定領域と測定点の分布

てください。

②格子数の設定

格子数 N_x , N_y , N_z を整数で設定し、ボックス内に入力します。格子数は大きく設定するほど推定に要する計算時間が長くなります。

③格子間隔の決定

格子の領域と格子数を入力すると、格子間隔 (D_x , D_y , D_z) は

$$D_x = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{N_x - 1}, D_y = \frac{y_{\max} - y_{\min}}{N_y - 1}, D_z = \frac{z_{\max} - z_{\min}}{N_z - 1}$$

で自動的に計算され、格子数を入力したボックスの下に表示されます。

④重みパラメータ α , および s の設定

推定における重みパラメータ α , および s を設定し、ボックス内に入力します。 $\alpha \geq 0$, $s \geq 0$ の実数で設定することができます。 α は大きくすると値の変化率が小さくなるがデータを満たす効果は弱くなります。測定データを厳密に満たしたい場合は $\alpha = 0$ に設定し、測定データに測定誤差が含まれるような場合は $\alpha > 0$ で設定するのが一般的です。一方、 s を大きくすると測定データを有効に生かす範囲が小さくなり、より近く of 点のデータを有効に生かし、全体として測定データを満たす効果が強くなります。しかし、あまり大きくしすぎると推定の計算の途中で「情報落ち」を引き起こし、正しく計算できない場合があるので注意が必要です。デフォルトでは $\alpha = 0$, $s = 4$ に設定しています。

⑤データ選択パラメータ R_o , および MNP の設定

格子点近傍の測定データのみを用いて推定する場合、[近傍データのみ利用] にチェックを入れます。全測定データを推定に用いる場合はチェックを入れずに手順⑥に進みます。[近傍データのみ利用] にチェックを入れると R_o , および MNP のボックスに値が入力できる状態になるので、 R_o , および MNP の値を設定し入力します (第 3.3 図)。 R_o は格子点からの距離を示し、設定した半径 R_o 以内の測定データをその

格子点値の推定に使用します。MNP はデータの個数を示し、もし R_o 以内の測定データ数が MNP 個未満ならば、 R_o を無視し、格子点と測定点との距離が近いものから数えて MNP 番目までの測定データをその格子点値の推定に使用します。加重平均法で推定する場合は $MNP \geq 1$ 、加重一次補間法で推定する場合は $MNP \geq 6$ 、加重二次補間法で推定する場合は $MNP \geq 10$ で設定します。デフォルトでは

$$R_o = \frac{0.999999 + \sqrt{(x_{\max} - x_{\min})^2 + (y_{\max} - y_{\min})^2 + (z_{\max} - z_{\min})^2}}{5} \text{ の整数部分}$$

$$MNP = 25$$

となっています。

⑥推定手法の選択

「推定手法の選択」から推定手法を選択します。加重平均法で推定する場合は「加重平均法」にチェックを入れます。一方、「加重 N 次補間法」にチェックを入れると、下に「関数の選択」と表示されたリストが表示されるので加重一次補間法で推定する場合は「1 次式」を選択し、加重二次補間法で推定する場合は「2 次式」を選択します

(第 3.4 図)。推定手法を選択できたら下の「推定実行」ボタンをクリックします。推定中は第 3.5 図のようなバーが表示され進行状況がわかるようになります。

このバーは途中で止まったり、真っ白になったりする場合がありますが、推定が止まっているわけではないので、終了するまで待ってください。推定が終了するとバーが消え、計算時間が表示されます

(第 3.6 図)。推定実行する前に、「推定終了時に格子を保存」にチェックを入れておけば「推定実行」ボタンをクリックしたときに「名前を付けて保存」ダイアログが現れるので、保存先とファイル名を指定し「保存(S)」ボタンをクリックすれば、推定終了と同時に 3 次元格子データファイルが出力されます(第 3.7 図)。また、「推定終了時に格子を保存」にチェックを入れていなくても、推定終了後に「格子データ出力」ボタンをクリックすれば推定した 3 次元格子データファイルを出力することができます。

第 3.3 図 データ選択パラメータ R_o 、および MNP の設定

第 3.4 図 推定法の選択

第 3.5 図 推定の進行状況を知らせるバー

第 3.6 図 推定に要した計算時間

第 3.7 図 推定終了と同時に 3 次元格子データを出力する場合

4. [視点設定] タブで行う操作

測定データから3次元格子データを推定するか、3次元格子データファイルを入力した場合、VRMLを利用し、等値面図や断面図で3次元格子データを可視化することができます。VRMLでは3次元の物体をディスプレイ上で自由に動かすことができますが、特定の方向から見たい場合は視点の位置を指定します。[視点設定]タブをクリックすると第4.1図のような画面が現れます。「視点方向と視点伏角」を参考に「視点位置・方向設定」、および「光源の設定」を行います。3次元格子データの原点は南西端にあります。設定の手順は次の通りです。

①視点の位置

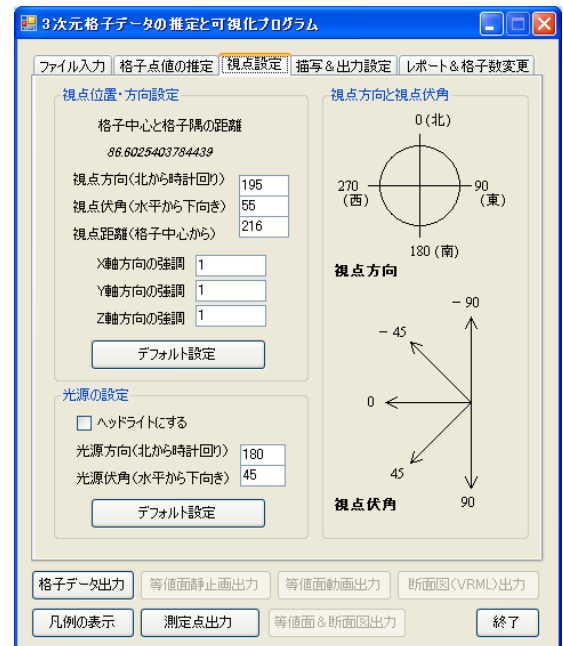
視点の位置を北から時計回りに測った方位角（視点方向）と、水平方向から下向きに測った伏角（視点伏角）、および領域の中心からの距離（視点距離）で指定し、ボックス内に入力します。角度の単位は度です。例えば南から物体を見るときは180度とし、南西から見るときは225度とします。伏角は物体を見下ろす角度です。水平方向から横に見るときは0度、真上から見るときは90度とします。視点距離は「格子中心と格子隅の距離」の数値を参考にして指定し、ボックス内に入力します。[デフォルト設定]ボタンをクリックするとデフォルト値が入力されます。デフォルト値は、視点方向：195，視点伏角：55，視点距離：（格子中心と格子隅の距離）×2.5の整数部分です。

②長さの強調

x軸方向，y軸方向，およびz軸方向に強調する度合を指定し，ボックス内に入力します。

③光源の設定

視点の位置と同様に，物体に当てる光源の位置を北から時計回りに測った方位角（光源方向）と，水平方向から下向きに測った伏角（光源伏角）で指定し，ボックス内に入力します。角度の単位は度です。指定した光源の位置から物体に向けて光を当てます。[ヘッドライトにする]にチェックを入れると，光源方向，および光源伏角の指定は不要で，常に視点の位置から光を当てるようになります。[デフォルト設定]ボタンをクリックするとデフォルト値が入力されます。デフォルト値は，光源方向：180，光源伏角：45です。



第 4.1 図 視点と光源の設定

5. [描写&出力設定] タブで行う操作

このタブでは推定、または入力した3次元格子データから等値面図や断面図のVRMLファイルを作成するため、左上に表示される3次元格子データの最小値 F_{\min} と最大値 F_{\max} を参考にしながら、各種設定を行います（第5.1図）。

「Null 値の個数」は推定時に重みパラメータ s の値を大きくしすぎたために計算ができなかった格子点の個数を示します。「Null 値の個数」>0 の場合は、Null 値の格子点からなる格子セル内を描かないように等値面図や断面図を作成します。

5.1 等値面図の作成方法

①開始値、終了値、面の数、および間隔の設定（第5.2図）

等間隔の値の複数の等値面を描きたい場合、まず描きたい面の「開始値」と「終了値」、および描きたい「面の数」を設定しボックス内に入力します。すると「間隔」は

$$\text{間隔} = \frac{(\text{終了値} - \text{開始値})}{(\text{面の数} - 1)}$$

で自動的に計算されボックス内に入力されます。一方、「開始値」からどれぐらいの間隔で、「面の数」だけ面を描くのかを設定したい場合は「間隔」の値を変更します。すると「終了値」は

$$\text{終了値} = \text{開始値} + (\text{面の数} - 1) \times \text{間隔}$$

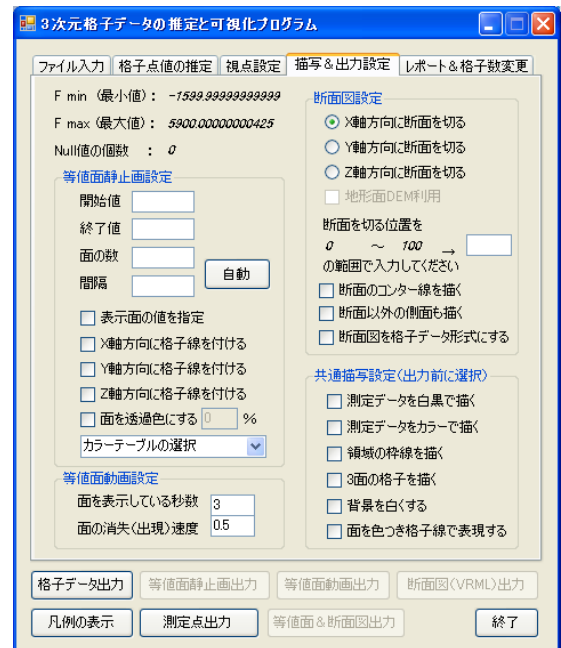
で計算され、「終了値」のボックス内の値が変更されます。また[自動] ボタンをクリックすれば、各ボックス内に値が自動に入力されます。以上の設定で（開始値）、（開始値）+（間隔）、（開始値）+（間隔）×2、…、（終了値）の複数の等値面を作成することができます。

②表示面の値を指定（第5.3図）

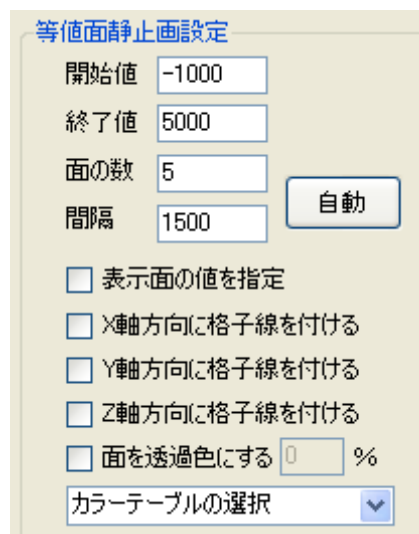
一つの等値面だけを描きたい場合は、[表示面の値を指定] にチェックを入れます。右にボックスが現れるので、①で設定した「開始値」より大きく「終了値」より小さい任意の値を入力します。その入力した値の等値面を作成することができます。

③等値面の表現方法（第5.4図）

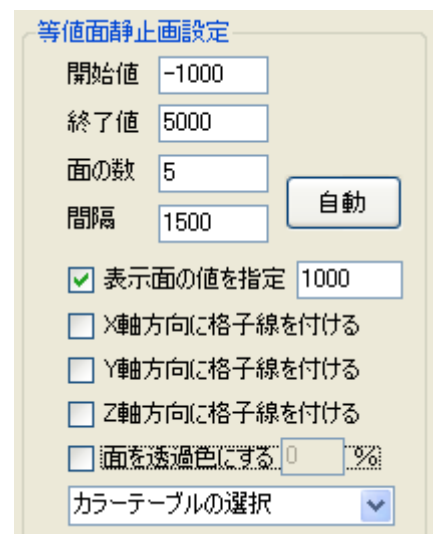
[x 軸方向に格子線を付ける]、
[y 軸方向に格子線を付ける]、



第5.1図 描写&出力設定タブ



第5.2図 複数の等値面を作成する場合



第5.3図 一つの等値面を作成する場合

および「Z軸方向に格子線を付ける」のチェックを入れると、等値面に各格子線を描くことができます。また「面を透過色にする」にチェックを入れ、右のボックスに透過の割合をパーセントで入力すれば、等値面を透過色で表現することができます。0を入力すると透過なしになり、100を入力すると完全な透明になります。各格子線を付け、面を透過色にすることで外からでは完全に隠れて見えない面の形状も確認することができます。

④カラーテーブルの選択（第 5.5 図）

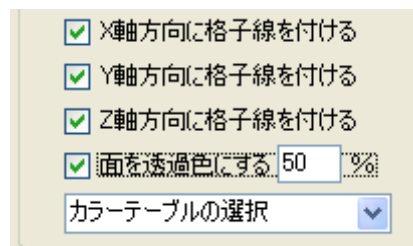
「カラーテーブルの選択」のリストから、好きなカラーテーブルを選択することができます。自分で作ったカラーテーブルを使用したい場合は、「ファイルから入力」を選択し入力してください。カラーテーブルのファイル形式は次の通りです

1 行目：色の数

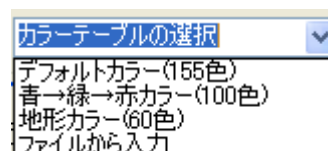
2 行目以降：R（赤）、G（緑）B（青）のセット

```
27
153 0 204
131 24 215
108 48 226
86 73 237
63 97 248
53 119 255
62 137 254
71 156 253
79 174 253
63 188 203
45 201 207
27 215 184
9 228 161
0 230 131
0 220 94
0 211 58
0 201 21
25 199 4
86 210 13
146 220 22
206 231 32
255 233 40
255 197 42
255 160 44
255 124 46
255 87 48
255 50 50
```

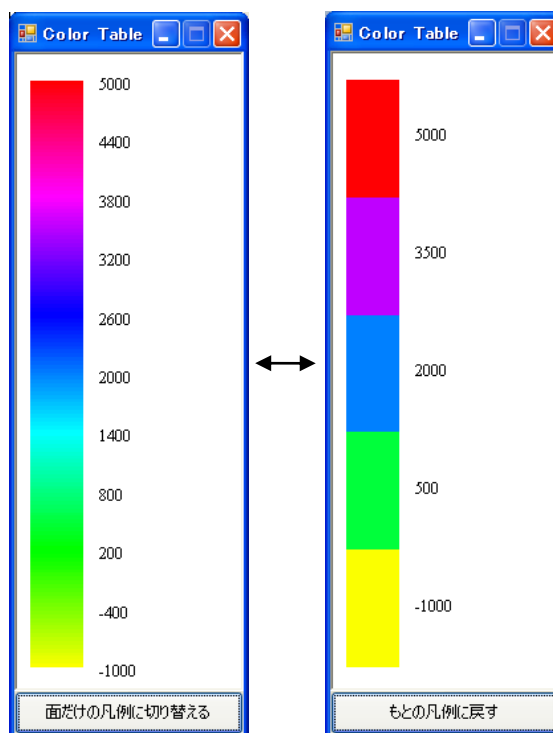
第 5.6 図 カラーテーブルファイルの例



第 5.4 図 等値面の表現方法



第 5.5 図 カラーテーブルの選択



第 5.7 図 凡例の表示：デフォルトカラー（155 色）

RGB の値は 0～255 の間で設定し、0 が最も暗く 255 が最も明るい色を示しています。カラーテーブルファイルの例を第 5.6 図に示します。

⑤凡例の表示（第 5.7 図）

「凡例の表示」ボタンをクリックすると等値面に使う色の凡例が別ウィンドウに表示されます。色は設定した「開始値」から「終了値」まで割りふられます。実際に作成される等値面は、設定した「面の数」

だけであり、[面だけの凡例に切り替える] ボタンをクリックすると作成する等値面で使う色だけが表示されます。[もとの凡例に戻す] ボタンをクリックすると最初の状態に戻ります。

⑥等値面動画設定 (第 5.8 図)

複数の等値面を描く場合、外からでは完全に隠れて見えない面ができる場合があります。その場合、面を表示し消していく動画を作成すれば、隠れて見えない面の形状も表示することができます。「等値面動画設定」内にある「面を表示している秒数」と「面の消失(出現)速度」を設定し、ボックスに値を入力します。速度の単位は秒です。デフォルトでは、3 と 0.5 が入力されています。

等値面動画設定

面を表示している秒数	3
面の消失(出現)速度	0.5

第 5.8 図 等値面動画設定

⑦等値面の VRML ファイル作成

以上の設定が終わったら[等値面静止画出力] ボタンをクリックすれば「名前を付けて保存」ダイアログが表示されるので、保存先とファイル名を指定し[保存(S)] ボタンをクリックしてください。設定した等値面の VRML ファイルが作成されると同時に第 2.7 図のような別ウィンドウ内に作成した等値面図が表示されます。また[等値面動画出力] ボタンをクリックすれば、同様な流れで、等値面動画の VRML ファイルの作成と表示が行われます。

5.2 断面図の作成方法

①断面を切る位置の設定 (第 5.9 図)

まず 5.1 の①と同様に「等値面静止画設定」内の「開始値」と「終了値」を設定し、ボックスに値を入力します(第 5.2 図)。次に「断面図設定」内の「x 軸方向に断面を切る」、[y 軸方向に断面を切る]、または「z 軸方向に断面を切る」のうち、切りたい断面の方向にチェックを入れ、断面を切る位置を下のボックス内に入力します。各断面の方向は第 5.10 図に示す通りです。4 ページの「2.2 格子データファイルを開く」の操作で地形面 DEM を入力すれば「断面図設定」の文字が「断面図設定 (地形面 DEM 入力済み)」に変わっています。この場合、[地形面 DEM 利用]

断面図設定

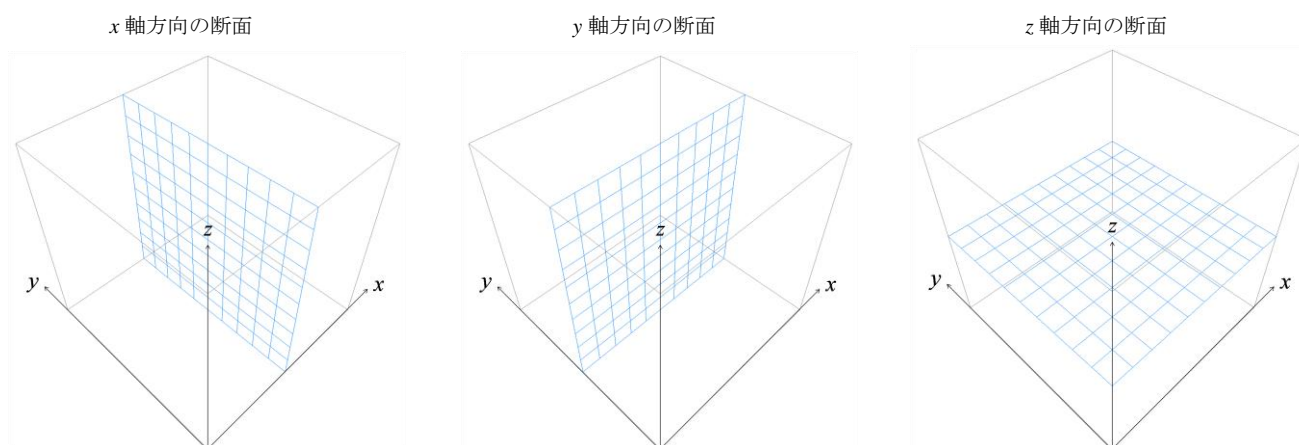
☒ x 軸方向に断面を切る
☐ y 軸方向に断面を切る
☐ z 軸方向に断面を切る

☐ 地形面 DEM 利用

断面を切る位置を
0 ~ 100 → 50
の範囲で入力してください

☒ 断面のコンター線を描く
☒ 断面以外の側面も描く
☐ 断面図を格子データ形式にする

第 5.9 図 断面を切る位置の指定



第 5.10 図 断面の位置

にチェックできる状態になっています。地形面より上の領域を描かない地形断面図を作成したい場合は、ここにチェックを入れておきます。また、地形面の値の変化を表現した図を作成したい場合は「z 軸方向に断面を切る」と「地形面 DEM 利用」にチェックを入れ、断面を切る位置のボックスには何も入力していない状態にしておきます。

②断面の等値線図の設定（第 5.9 図）

断面の値の変化を等値線で表現したい場合は「断面のコンター線を描く」にチェックを入れ、「面の数」と「間隔」に値を入力します。この場合「面の数」は等値線の本数を示します。「断面のコンター線を描く」にチェックを入れなければ、断面は値による色分けをされるだけです。

③断面以外の側面の設定（第 5.9 図）

「断面以外の側面も描く」にチェックを入れておけば、断面だけでなく、断面以外の 5 つの側面の値の変化を値による色分けで表示することができます。

④断面の VRML ファイル作成

以上の設定が終わったら下の「断面図（VRML）出力」ボタンをクリックすれば、等値面の場合と同様な流れで、断面図の VRML ファイルの作成と表示が行われます。また、5.1「等値面図の作成方法」で述べた等値面図作成のための各種設定を行ってれば、「等値面&断面図出力」ボタンをクリックし、等値面図と断面図を重ね合わせた図の VRML ファイルの作成と表示を行うことができます。

⑤断面図の格子データ作成（第 5.11 図）

「断面図を格子データ形式にする」にチェックを入れると、「断面図（VRML）出力」ボタンが「断面図（格子）出力」ボタンに変わります。この「断面図（格子）出力」ボタンをクリックすれば、設定した断面を 2 次元の格子データとして保存することができます。

5.3 等値面図と断面図の共通設定

「共通描写設定（出力前に選択）」では出力される VRML ファイルの背景色など等値面図や断面図の形状に関わらない各種設定を行います（第 5.12 図）。

①測定データを描く

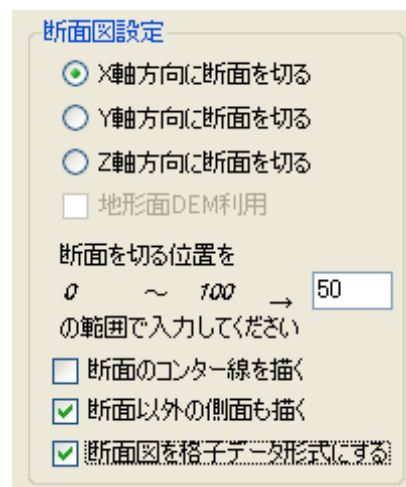
「測定データを白黒で描く」、または「測定データをカラーで描く」にチェックを入れておけば、等値面図や断面図に、測定データ分布も含んだ VRML ファイルを作成することができます。

②領域の可視化

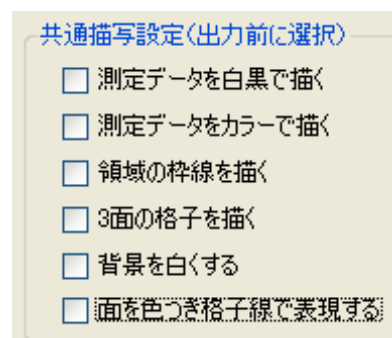
「領域の枠線を描く」、または「3 面の格子を描く」にチェックを入れておけば領域を枠線や格子線で表現した VRML ファイルを作成することができます。

③背景の設定

作成した VRML ファイルの背景は「背景を白くする」にチェックを入れておけば白くなり、チェックをはずしていれば黒くなります。



第 5.11 図 断面図を格子データとして出力



第 5.12 図 VRML ファイル出力前の描写設定

④等値面を格子線で表現したい場合

「面を色つき格子線で表現する」にチェックを入れておけば、等値面が線だけで表現されます。

6. [レポート&格子数変更] タブで行う操作

このタブでは推定結果の各種評価の表示、出力、および3次元格子データの格子数の変更を行います。

①推定結果の評価 (第 6.1 図)

「推定結果の各種評価」内には、推定結果の各種評価が示されています。

- ・絶対誤差 ΔF : ΔF の値
- ・相対誤差 $R(F)$: $R(F)$ の値
- ・最大誤差 : 全測定点のうち最も大きかった絶対誤差の値
- ・最小誤差 : 全測定点のうち最も小さかった絶対誤差の値
- ・J1 : $J_1(F)$ の値
- ・J2 : $J_2(F)$ の値

②測定点の実測値と推定値の出力 (第 6.1 図)

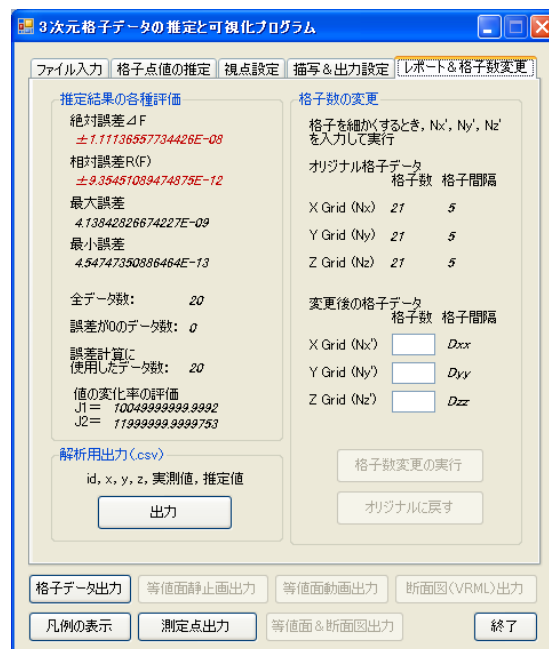
「解析用出力 (.csv)」内の「出力」ボタンをクリックすれば、測定点での実測値と推定値のリストを出力することができます。出力ファイル形式は

id, x, y, z , 実測値, 推定値

という並びのカンマ区切り (.csv) ファイルです。

③格子数の変更 (第 6.2 図)

「格子数の変更」では3次スプライン補間法により格子間を滑らかに補間し格子数を変更することができます。「オリジナル格子データ」のところに推定、または入力した3次元格子データの格子数 (N_x, N_y, N_z), 格子間隔 (D_x, D_y, D_z) が表示されています。それを参考にして新しい格子数 (N_x', N_y', N_z') をボックス内に入力してください。入力できたら「格子数変更の実行」ボタンをクリックすると第 3.5 図のような進行状況を知らせるバーが表示されます。バーが消えると格子数の変更が完了です。「描写&出力設定」タブで等値面図や断面図を作成する場合は、変更後の3次元格子データを使用します。また、「格子データ出力」ボタンをクリックすれば、変更後の3次元格子データを出力できます。もとの格子に戻したい場合は、「オリジナルに戻す」ボタンをクリックすると変更前の格子数に戻ります。



第 6.1 図 レポート&格子数変更タブ



第 6.2 図 格子数の変更