



Volume Collator 操作説明書

はじめに

本書では Volume Collator を用いた 3 次元画像の位置合わせと、その差分の算出手順について説明を行います。大まかな操作手順は以下の通りです。

- 手順 1 : ファイルの読み込み
- 手順 2 : 位置合わせの実行
- 手順 3 : 差分の算出
- 手順 4 : 位置合わせ結果の出力

次頁から実際の手順を追って説明していきます。

1. ファイルの読み込み

Volume Collator では基準データと調整データとして二つの 3 次元画像を読み込む必要がありますが、この時両ファイルのサイズは異なっても使用可能です。結果の表示などは基準データのサイズで行われます。

読み込みが可能なファイル形式は VOL/VIF 形式、DICOM 形式および DAT3 形式です。

VOL/VIF 形式は、弊社製品「Volume Extractor」の 3 次元画像形式であり、後述の[基準データを開く(Q)]または[調整データを開く(A)]から読み込みが可能です。

DICOM 形式は、後述の[基準データのインポート]または[調整データのインポート]から読み込みが可能です。

1-1. 基準データの読み込み

メニューの[ファイル(F)]>[基準データを開く(Q)]からファイルダイアログを立ち上げ、基準とする 3 次元画像を選択して”開く(Q)”で読み込みが開始されます。

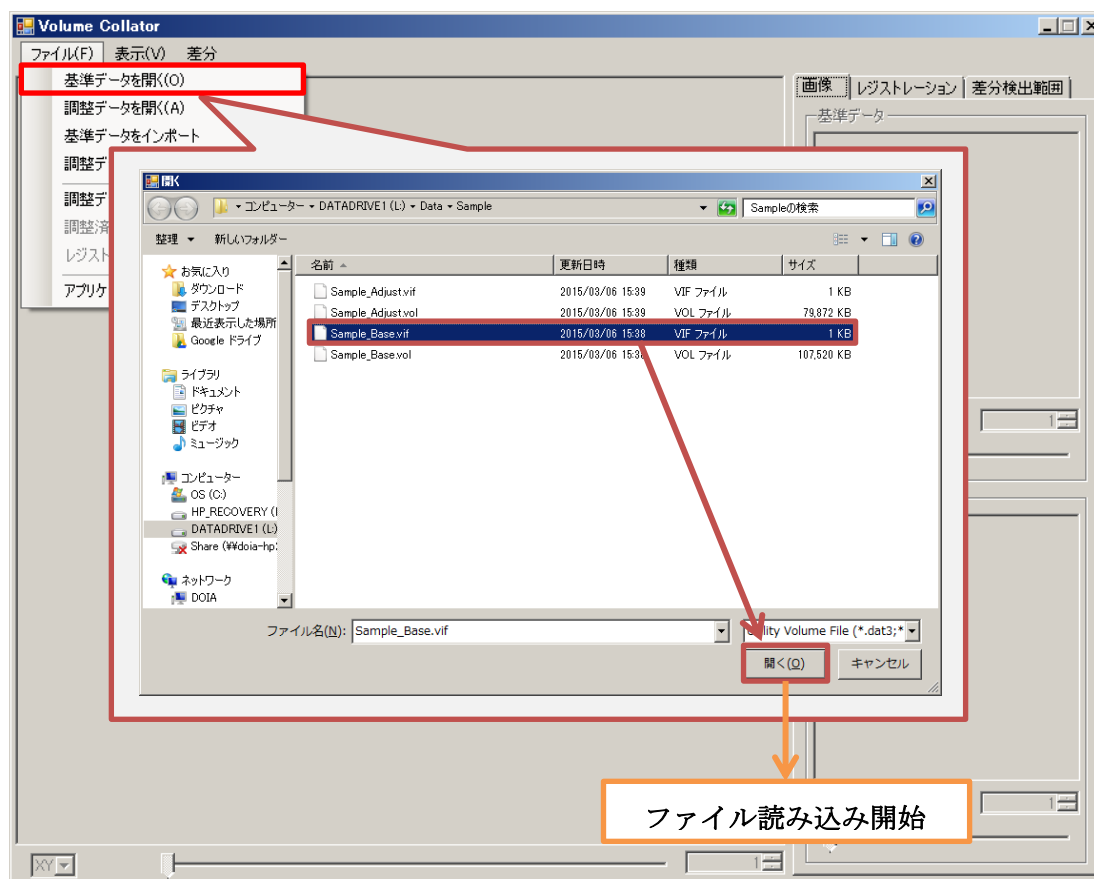


図 1：基準データの読み込み手順

読み込みが完了すると画像タブの基準データ欄に読み込まれた 3 次元画像のスライスが表示されます。(図 2)



図 2：基準データ表示部

1-2. 調整データの読み込み

基準データの読み込みと同様にメニューの[ファイル(F)]>[調整データを開く(A)]から行うことができます。読み込みが完了すると画像タブの調整データ欄に読み込まれた 3 次元画像のスライスが表示されます。(図 3)



図 3：調整データ表示部

1-3. 基準データのインポート

メニューの[ファイル(F)]>[基準データをインポート]から、ディレクトリ読み込みまたはファイル読み込みを選択し、基準とする DICOM 画像を”開く(Q)”で読み込みが開始されます。

ファイル読み込みの場合、Ctrl キー+A キーで、DICOM 画像を全て選択することができます。

(図 4)

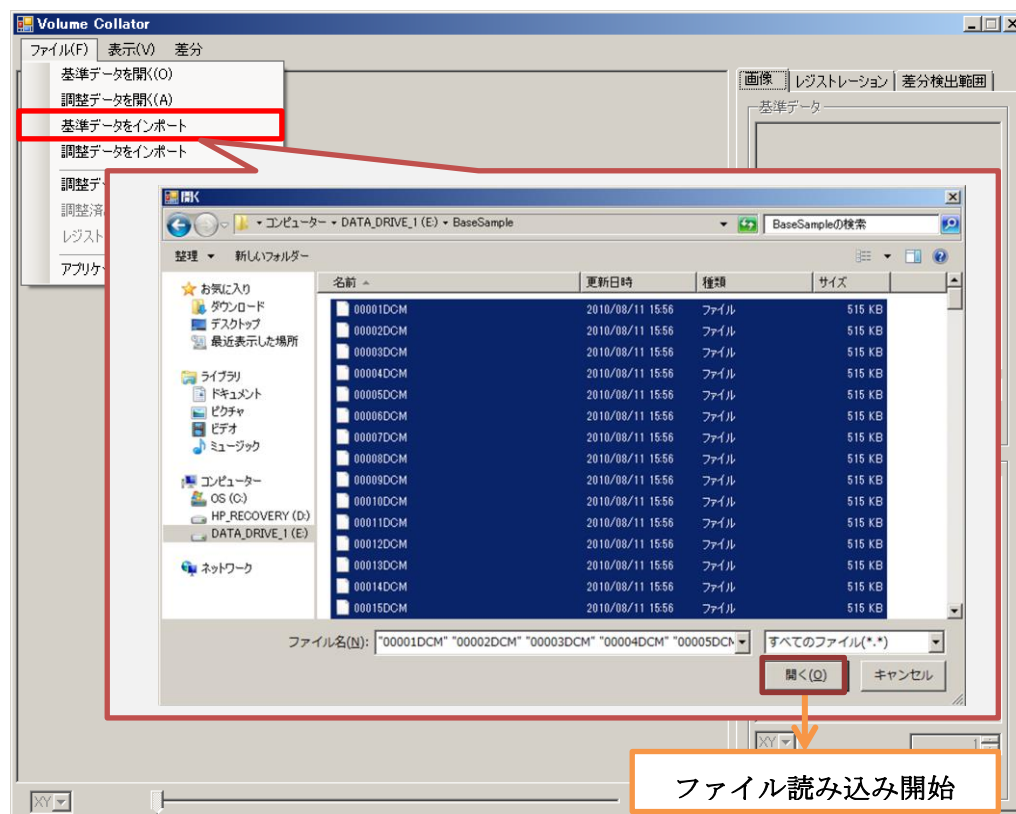


図 4：基準データのインポート手順（ファイル読み込みの例）

読み込みが完了すると画像タブの基準データ欄に読み込まれた 3 次元画像のスライスが表示されます。

1-4. 調整データのインポート

基準データのインポートと同様に、メニューの[ファイル(F)]>[調整データをインポート]から行うことができます。読み込みが完了すると画像タブの調整データ欄に読み込まれた 3 次元画像のスライスが表示されます。

2. 位置合わせの実行

位置合わせは基準データと調整データの両方の読み込み終了後にレジストレーションタブにて行います。パラメータを調整→表示更新という操作の繰り返しで手動での位置調整が可能です。また、“実行”ボタンを押すことで自動位置合わせが行えます。

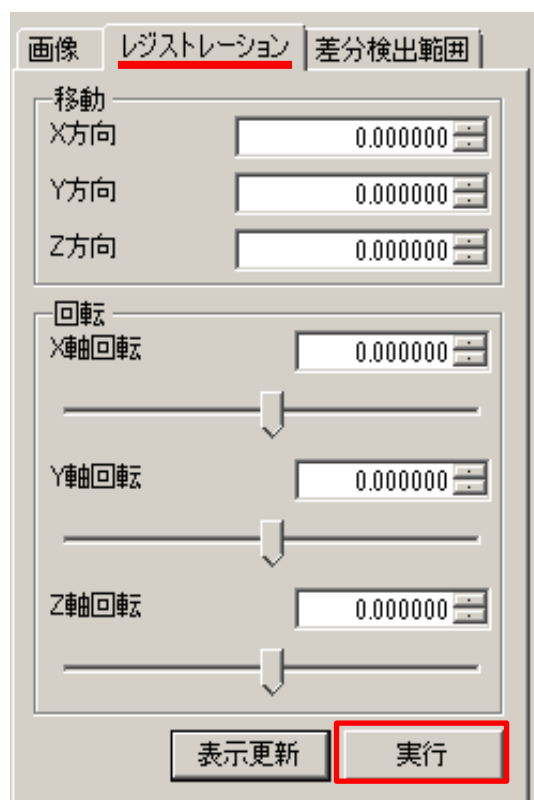


図 4：“実行”ボタンの位置

自動位置合わせを行う場合、特にパラメータを調整しなくても処理を開始することは可能ですが、図 5 のようにあまりにも初期位置でずれが大きい場合にはうまく位置合わせが行えないことがあります。このようなケースでも、開始時のパラメータを手動で大まかに調整しておくことで実行結果を改善することができます。

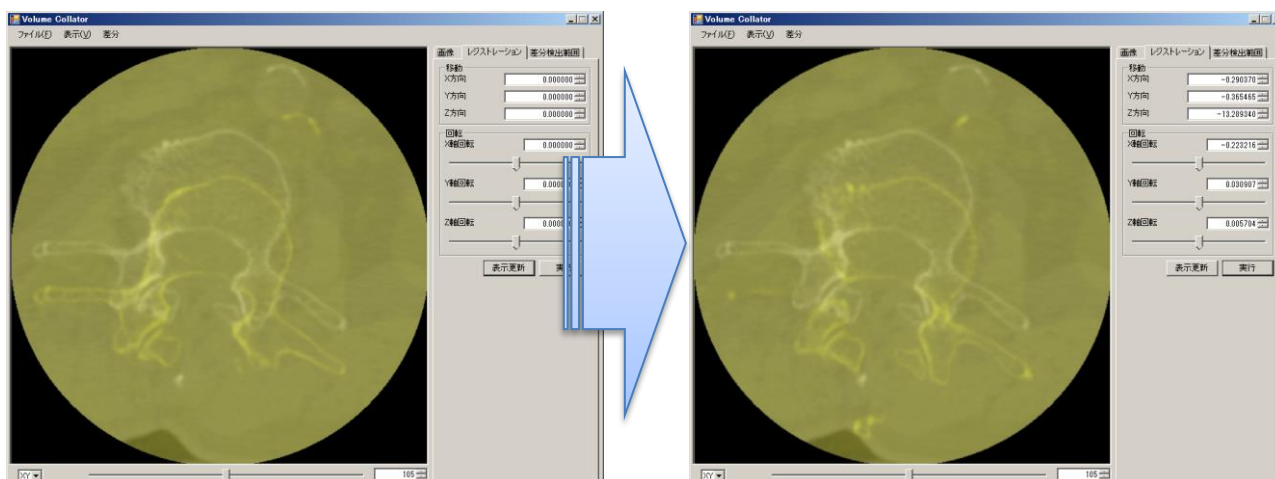


図 5：初期位置のずれが大きい例

2-1. パラメータを調整する

パラメータは図 4 で示したレジストレーションタブに移動と回転それぞれの X,Y,Z、計 6 個あります。この 6 個のパラメータは調整データをどう動かすかを設定するもので、それぞれの適用方向は図 6 の通りです。

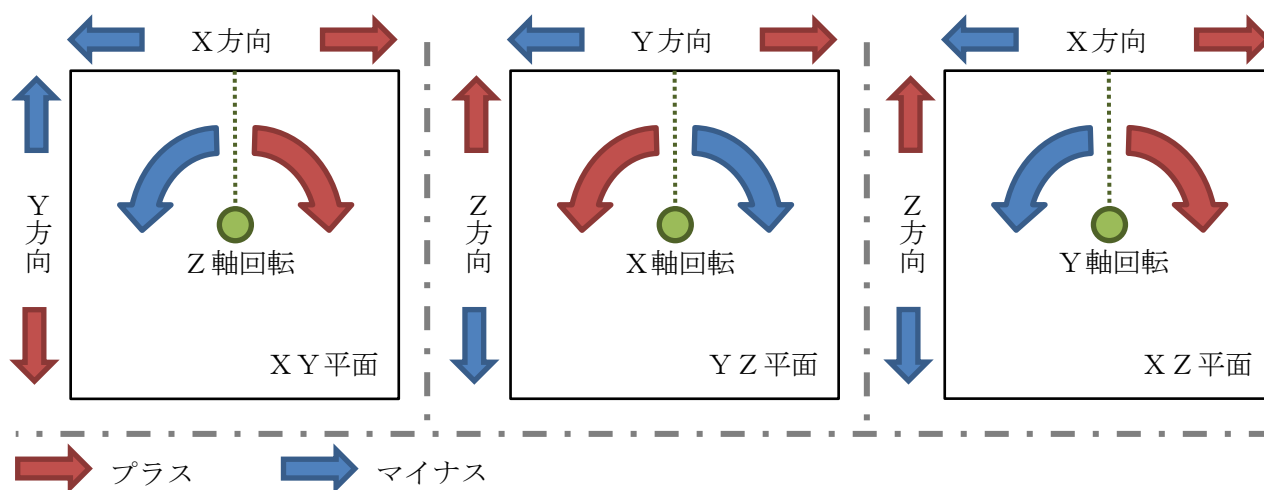


図 6：各パラメータ適用方向

図 5 の例に於いては XY 平面の表示で調整データが下方方向にずれているため、調整データを上方方向に移動させてやる必要があります。つまり、移動の Y 方向パラメータをマイナスしてやればよいことになります。図 7 は実際に Y 方向パラメータを-50 に設定して表示を更新してみた結果です。

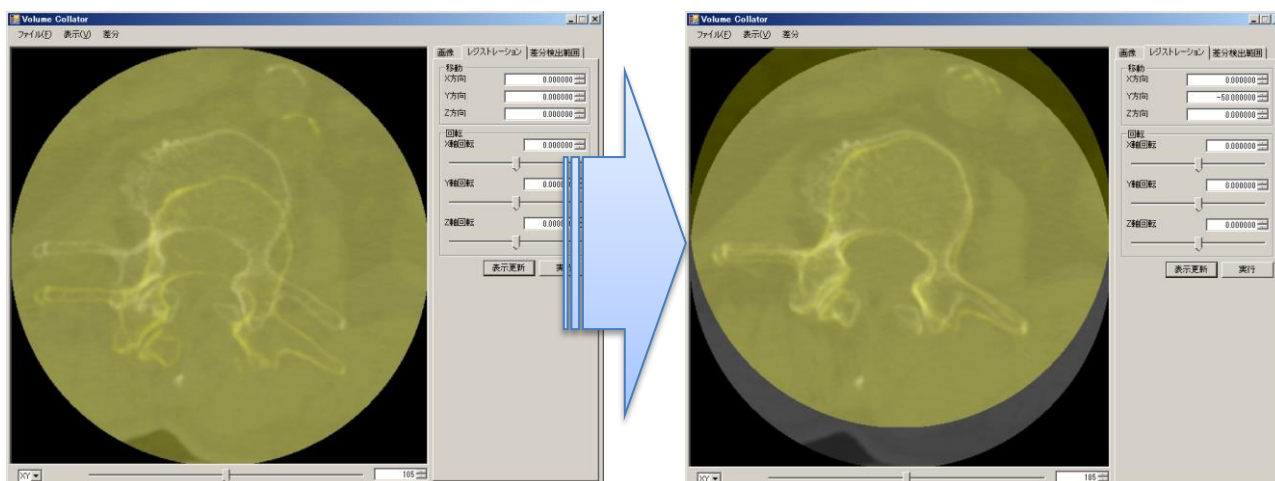


図 7 : Y 方向パラメータを-50 にして表示更新

まだずれは残っていますが大まかにこの程度調整されていれば十分です。実際にこの状態から自動位置調整を行った結果が図 8 です。実行前に比べぼやけた部分がへり、図 5 の場合とは違いうまく位置合わせができていることがわかります。

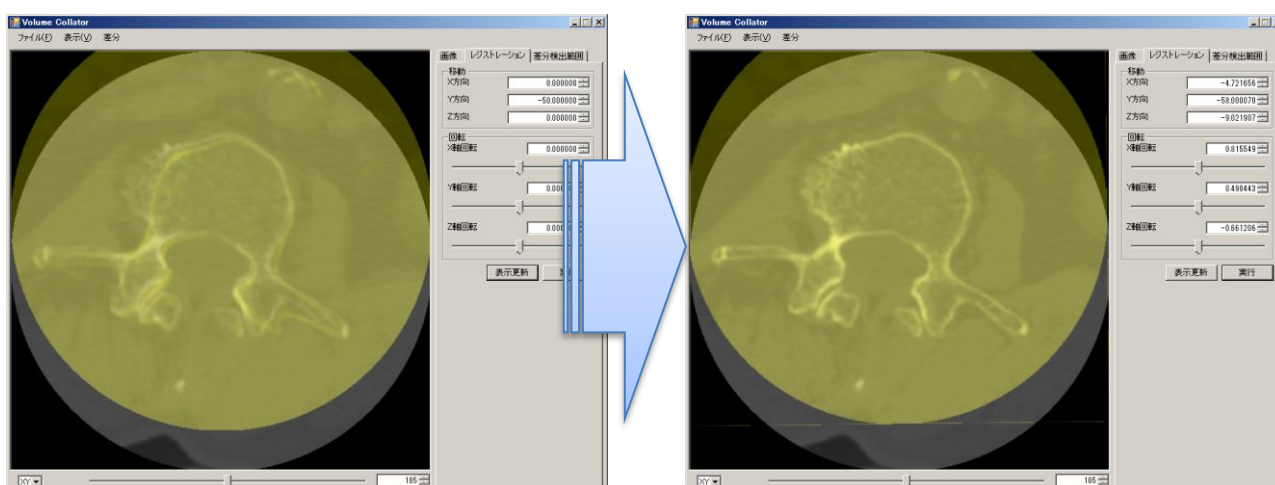


図 8 : Y 方向パラメータを-50 にして自動位置調整

3. 差分の算出

基準データと調整データの両方の読み込みが終了していると、メニューの[差分]から差分の算出が実行できます。算出結果は図9のようにメッセージボックスで、増加・減少・増減差についてそれぞれボクセル数とそれを体積に換算したものが表示されます。また、位置合わせ結果表示部の表示を切り替えることで画像上のどの部分が「差」として検出されているかを確認することもできます。

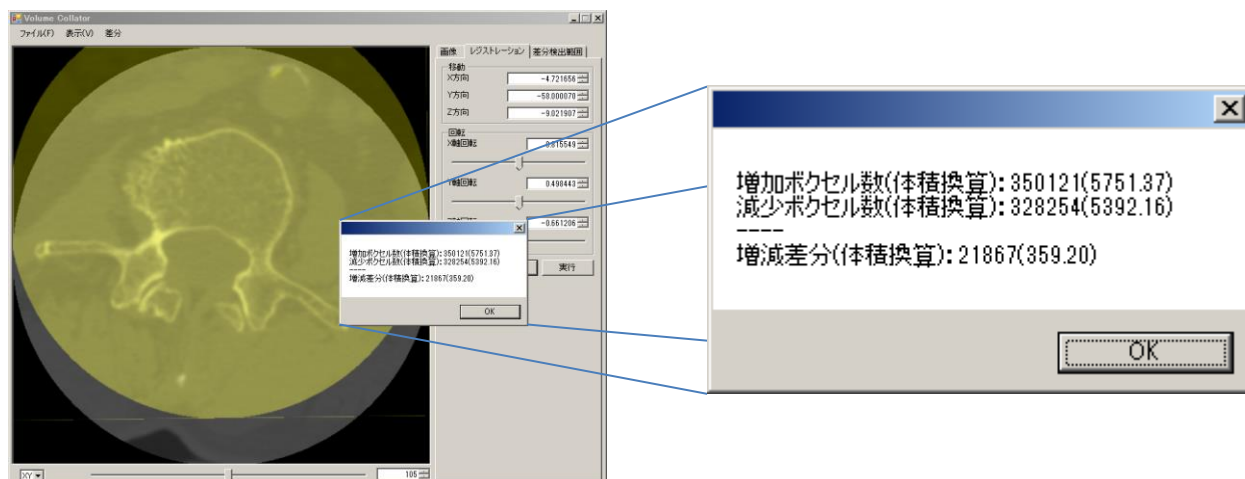


図9：算出結果の表示

3-1. 画像で確認する

メニューの[表示(V)]>[表示切り替え(V)]で表示される[基準+調整]・[基準+差分]・[調整+差分]の中から[基準+差分](または[調整+差分])を選択すると、画像での増減表示がされるようになります。増加部分が赤、減少部分が青で表示されますが、初期状態では増加部分のみ表示され減少部分は表示されません。

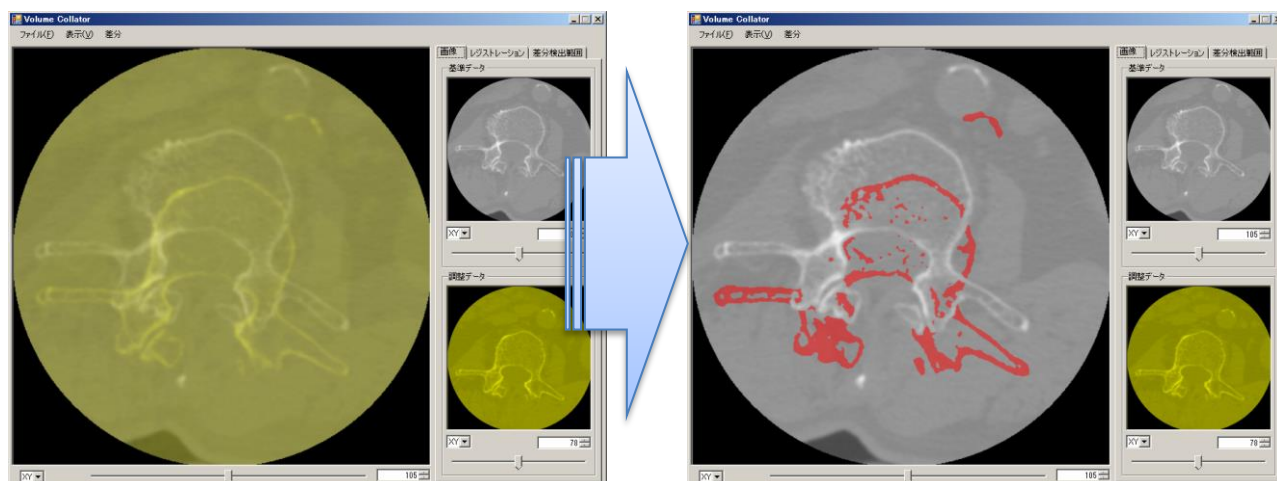


図10：[基準+調整]→[基準+差分]の切り替え

差分算出の条件の設定や、減少部分の表示切り替えは[差分表示設定]で行います。メニューの[表示(V)]>[差分表示設定(D)]から呼び出せます。



図 11：差分表示関係のメニュー

[差分表示設定]の基準データ閾値設定(および調整データ閾値設定)を調整すると、表示はもちろん[差分]メニューからの算出結果も調整された数値に合わせて変化します。閾値はデータごとに設定することも可能です。データごとの設定が必要な場合は”基準データの設定を共通して使う”のチェックを外してください。

“減少分も表示する”のチェックを入れると、位置合わせ結果表示部に減少部分を描画するようになります。

ここでの設定変更は”OK”ボタンでフォームを閉じた時に反映されます。

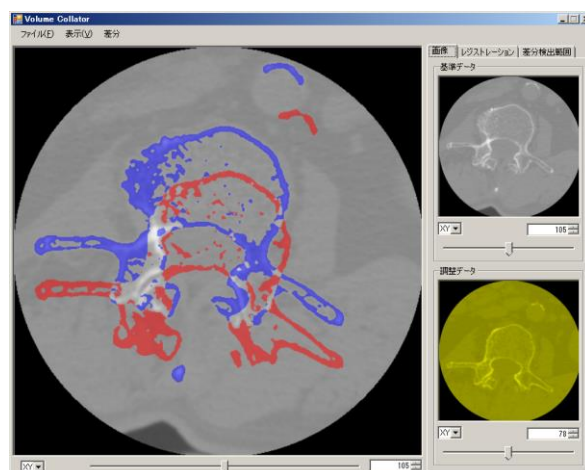


図 12 : 減少部分も表示した場合

3-2. 算出範囲の制限

差分の算出範囲については差分表示設定とは別に、“差分算出範囲”タブから直方体で制限をかけることも可能です。初期状態では全域を対象とする設定になっています。差分表示を確認して、明らかに計測対象でないノイズが多い場合などに利用するとよいでしょう。

“差分算出範囲”タブを選択すると、位置合わせ結果表示部の表示が基準データ閾値設定に従って加工された基準データのみの表示に切り替わります。(図 13)

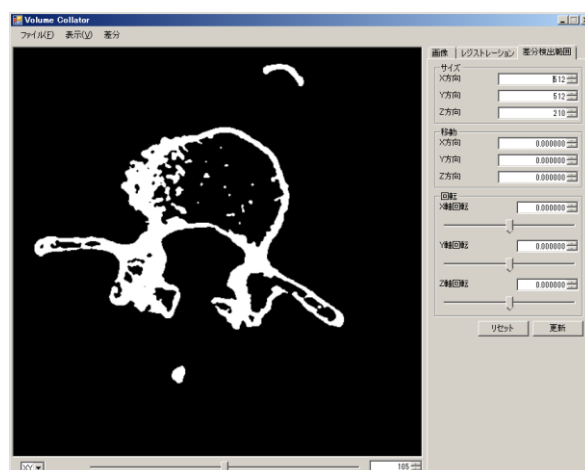


図 13 : “差分検出範囲”タブ選択時の表示

算出範囲の制限で設定するパラメータは“レジストレーション”タブのパラメータにサイズの 3 パラメータを加えた 9 個です。今回は図 13 の表示で上方にある弧状の部分をノイズとして算出範囲から除外します。図 13 は XY 平面を表示していますから、Y 方向のサイズを縮めるかサイズはそのまま Y 方向をプラスに移動させてやればよいでしょう。それぞれを実際に行った結果を図 14 に示します。

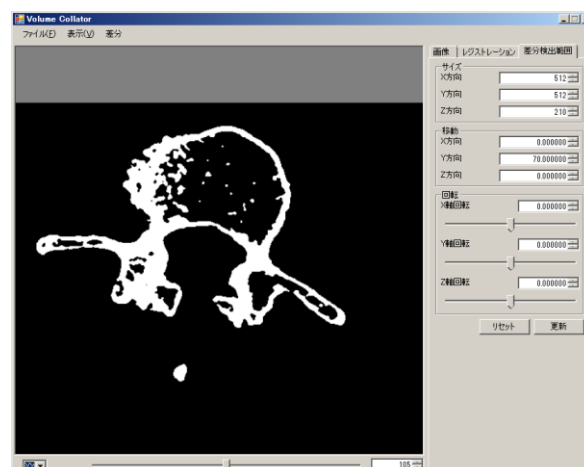
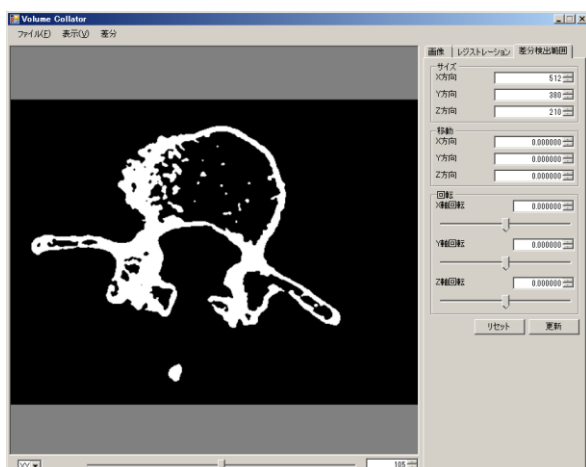


図 14：サイズ変更(左)と移動(右)の範囲更新結果

どちらもグレーの帯ができていますが、このグレーの部分が差分算出から除外される範囲となります。”画像”タブを選択して確認してみると図 12 では表示されていた上方の減少判定が表示されなくなっています。(図 15)

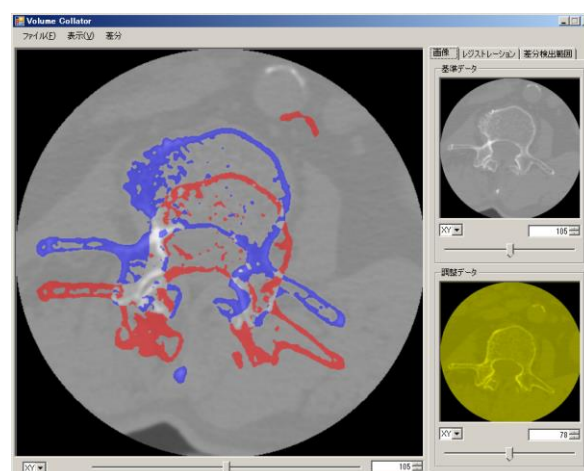
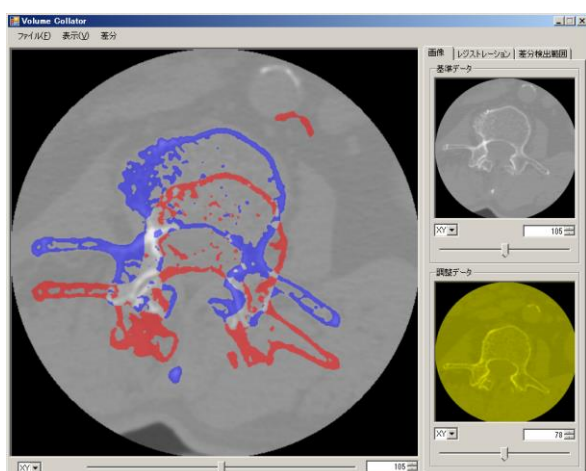


図 15：サイズ変更(左)と移動(右)の範囲設定の増減算出の様子

この二つの差分算出範囲の設定結果、このスライスでは同じ結果のように見えていますが別なスライスを確認してみるとサイズ変更では下方もちゃんと除外されていることが確認できます。(図 16)算出範囲の制限を行う前と後での差分算出結果を比べると増加・減少の各ボクセル数が減り、それに合わせて増減差分が変動していることが確認できます。(図 17)回転も組み合わせ、入力データにあった範囲設定を行ってください。

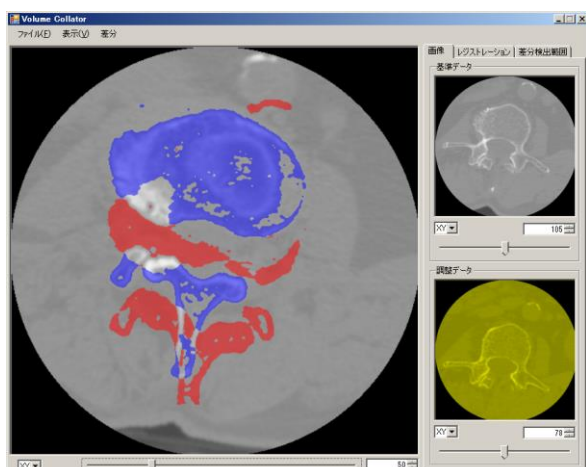
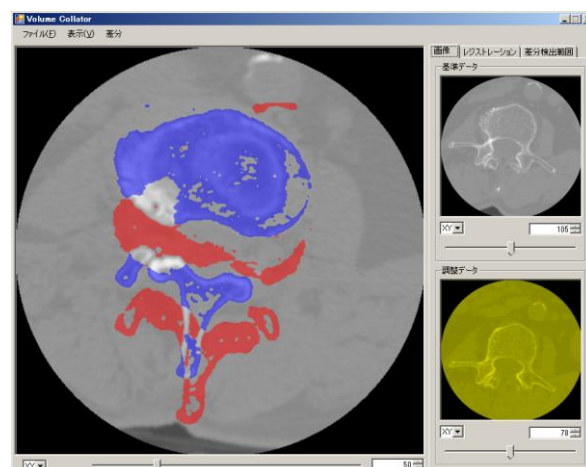
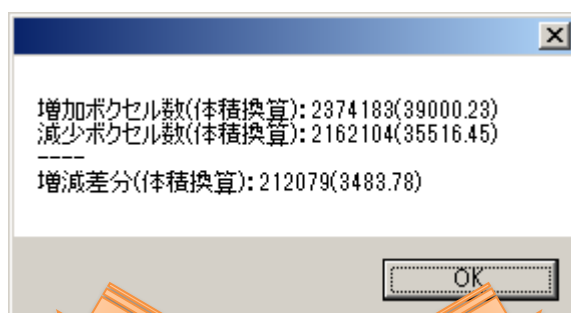


図 16 : 別スライスの様子



制限なし



サイズで制限



移動で制限

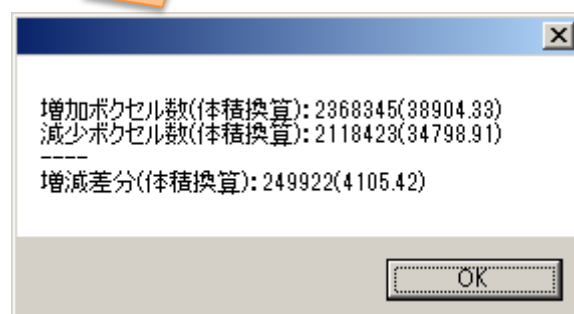


図 17 : 差分算出結果の変化

4. 位置合わせ結果の出力

位置合わせ結果の出力として、基準データのサイズに合わせて位置合わせした状態の調整データの出力と自動位置合わせの結果履歴(利用データおよび調整パラメータ)の出力が行えます。メニューの[ファイル(F)]>[調整データをエクスポート]から、DICOM データのエクスポートが行えます。[ファイル(F)]>[調整済みデータを保存(S)]から、ボリュームデータの保存が行えます。[ファイル(F)]>[レジストレーション情報を保存(W)]から、位置合わせパラメータの保存が行えます。

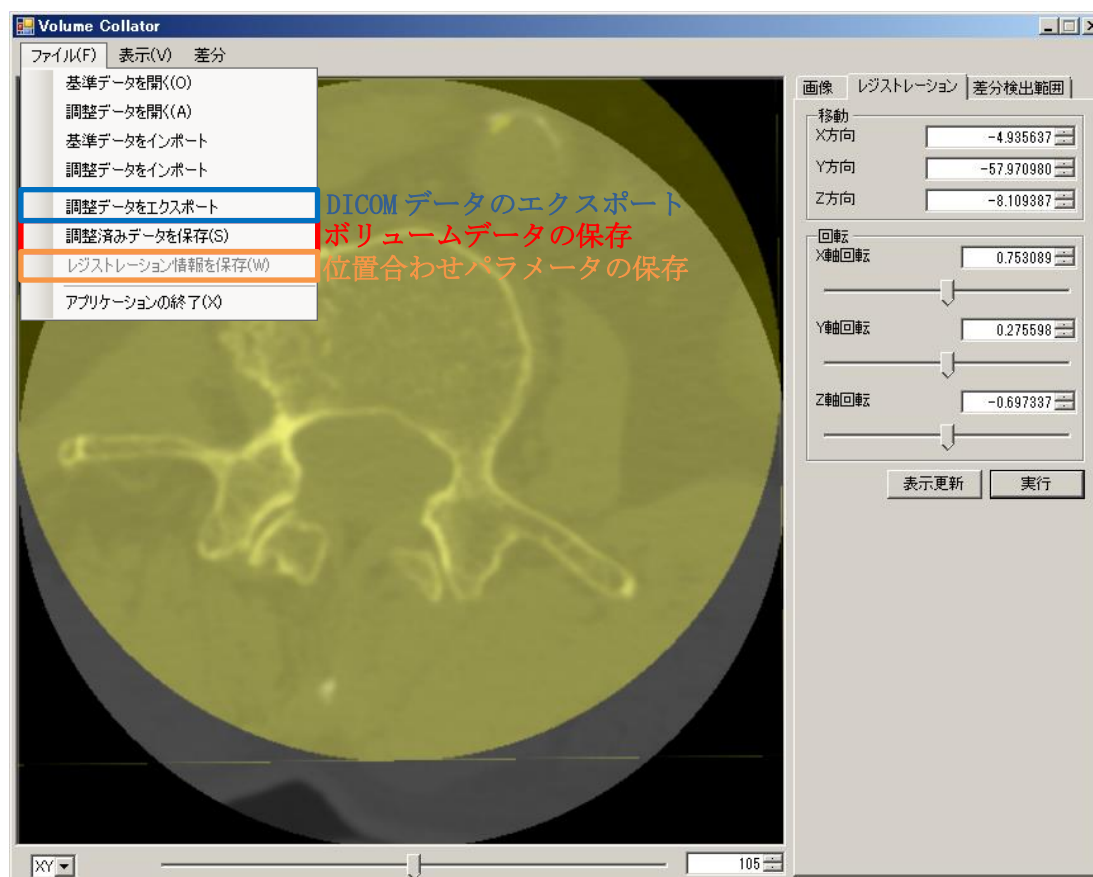


図 18 : 出力関係のメニュー