

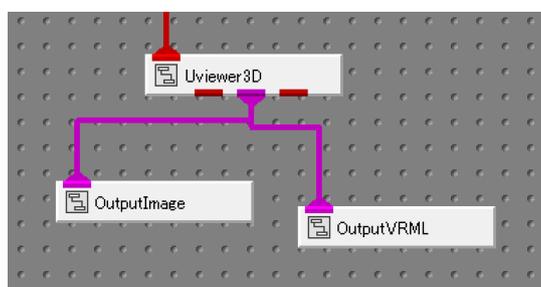
AVS/Express による PDF3D ReportGen 用ファイルの作成

本文書では、AVS/Express による可視化結果を 3D PDF ファイルに変換するためのデータの生成方法について紹介します。

形状ファイルの出力用アプリケーションの作成

AVS/Express で可視化した結果を PDF3D ReportGen で変換するには、VRML 形式のファイルを利用します。具体的には、OutputVRML モジュールを利用します。

以下のように画像保存を行う OutputImage モジュールと同じように、Viewer モジュールのピンクポートに接続して利用します。



OutputVRML モジュールのパラメータで VRML 形式のファイルに保存します。VRML 形式 1 と 2 があります。PDF3D ReportGen は両方に対応していますが、VRML2 をご利用ください。特にテクスチャを貼り付けたオブジェクトは VRML2 のみがサポートしています。

また、Float Precision の値を 8 に設定してください。例えば、緯度経度座標 131.1234、131.1235 のように桁数が微小な範囲で変化する場合、桁落ちしてしまい、座標がつぶれてしまう場合があります。（ReportGen の変換時に座標の圧縮なども行っていますので、大きくしておいても問題ありません。）

The screenshot shows the configuration window for the OutputVRML module. It has a title bar 'VRML File' and contains the following fields and controls:

- A text input field containing the path '/tmp/express.wrl' with a 'Browse' button below it.
- A 'Protocol' section with two radio buttons: 'VRML 1' (unselected) and 'VRML 2' (selected).
- A 'Float Precision' input field with the value '8'.
- A 'Color Precision' input field with the value '2'.
- A checked checkbox labeled 'Indent format'.

まずは、WriteVRML ボタンをクリックし、VRML ファイルが作成できることを確認してください。

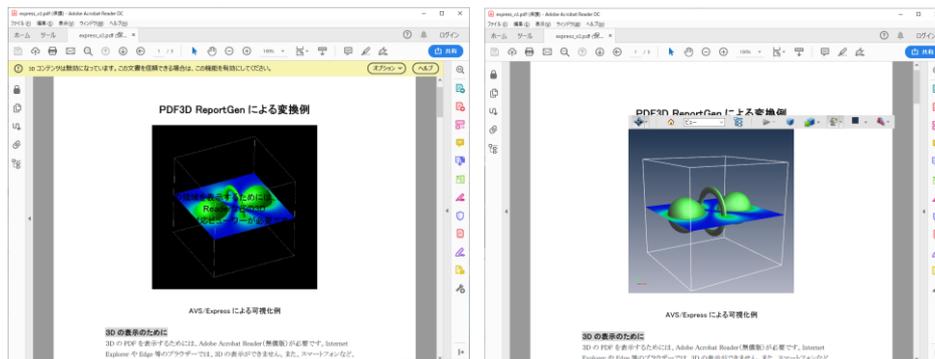
ファイルの出力が確認できたら、次に、チャンクの設定を行います（重要）。AVS の VRML ファイル出力では、ポリゴンが小さく分割されて出力されます。ポリゴンが小さく分割されてしまうと、PDF ファイルに変換した際に、パーツが

細かく分割されてしまい、パフォーマンスに影響を与えてしまうという問題があります。(また、パーツが分かれてしまいますので、操作性がよくありません。)

そこで、次項で述べるチャンクの設定を行ってから、最終的なファイルを作成してください。

なお、可視化結果の画像もあわせて出力しておく便利です。先のネットワークにあるように、画像の保存には、OutputImage モジュールを利用できます。

作成した 3D PDF ファイルを開いたときに、すぐに 3D ビューがアクティブにならずに、下図左に示すように、画像を表示し、その画像をクリックしたら 3D がアクティブになる(下図右)ようにすることができます。

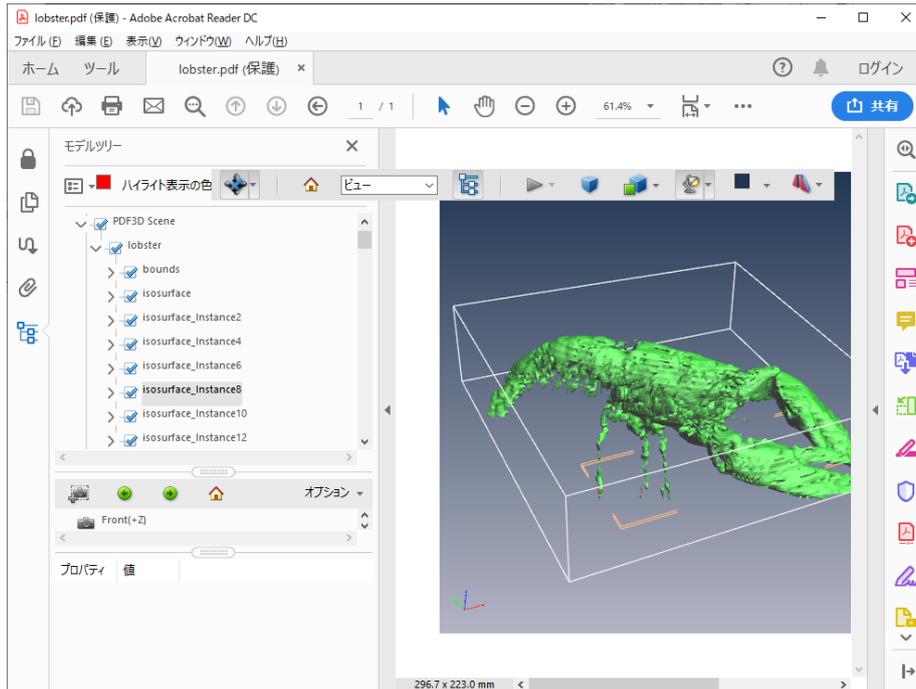


Word などに画像を貼り付けてその場所に 3D を埋め込む場合、その画像の範囲が 3D のビューの領域になりますので、その領域の縦横比にあわせた画像サイズ(例えば、横長の場合は、2000x1500 にするなど)に設定してください。

チャンクの設定

AVS/Express では、チャンクという機能を利用し、レンダリングの際にポリゴンを分割して処理しています。VRML 出力時にもこのチャンク機能が有効となり、オブジェクトが小切片単位でファイルに出力されます。オブジェクトが分割されると PDF3D ReportGen で変換した後の 3D データが小さく分割されてしまうため、パフォーマンスに影響が出てしまいます。また、パーツ毎の表示非表示などの操作性も悪くなってしまいます。

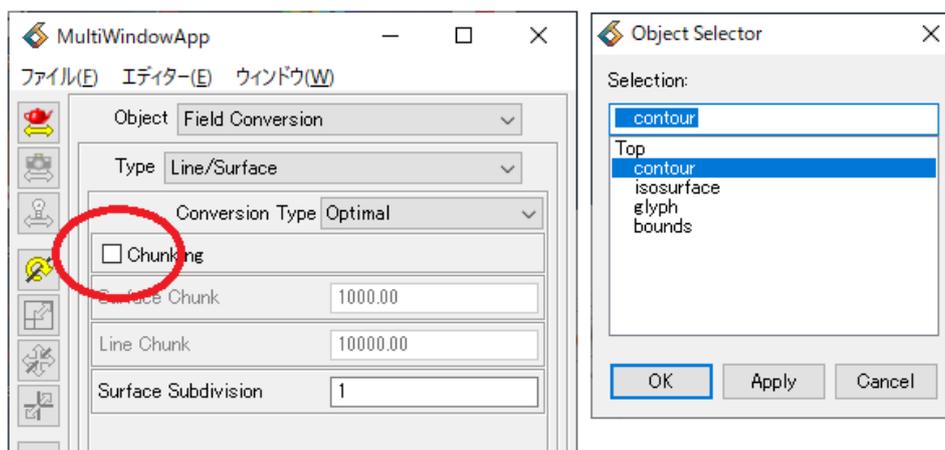
例えば、下の図は、サンプルデータ lobster.fld の等値面を 3D PDF に変換した例です。画面左に、パーツのリストが表示されています。isosurfac_instance ... というパーツが多数作成されています。



この現象を回避するには、AVS/Express のチャンク機能をオフに設定します。

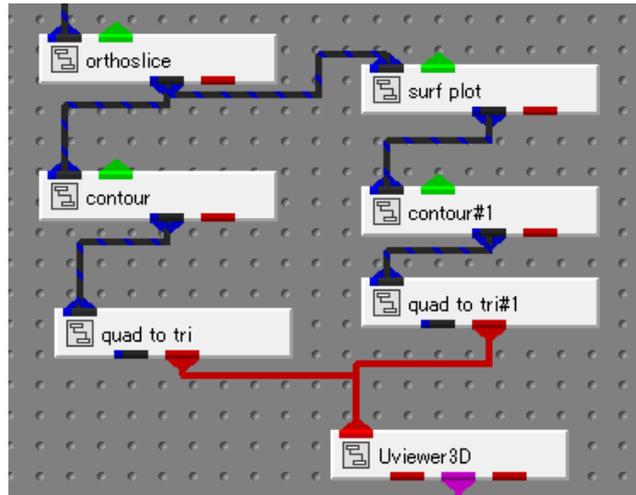
チャンクの設定は、以下のメニューで行います。

オブジェクトを選択し、オブジェクト・エディタで設定します。Field Conversion のパラメータの Chunking をオフにします。

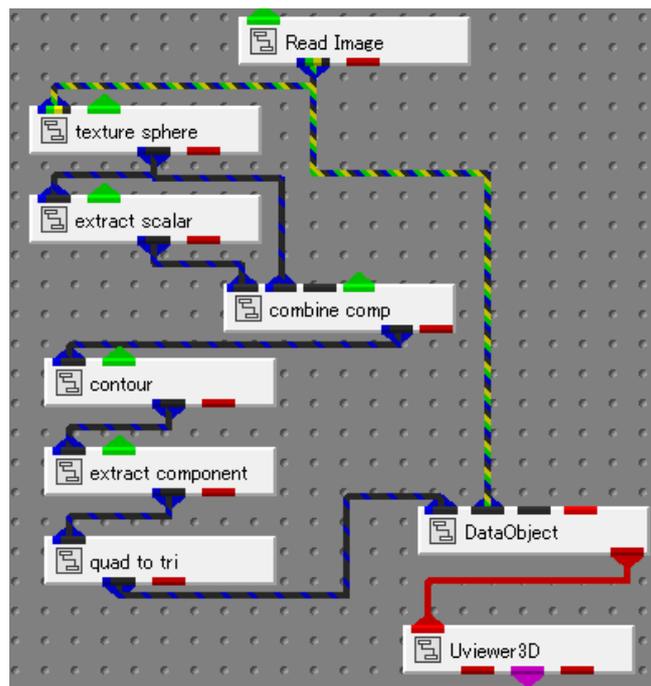


各オブジェクトを選択しながらひとつずつ設定してください。また、設定の最後は、オブジェクトを Top に戻すようにしてください。

- ※ ただし、構造格子型のデータを直接処理する orthoslice モジュールや surf_plot モジュールは、このチャンクの設定が効かないという問題があります。これらのモジュールを利用している場合は、contour モジュールと quad_to_tri モジュールを間に挟んで、その quad_to_tri オブジェクトに対してチャンクの設定を行うようにしてください。



※ その他、texture_sphere モジュールにもこのチャンクの設定が適用できません。
texture_sphere モジュールの場合も contour モジュールと quad_to_tri モジュールを使って
変換する必要がありますが、テクスチャの uv 値や画像を扱っているため、以下のようなネットワークとなります。
(下図の場合、DataObject がオブジェクトを作っていますので、DataObject のチャンクを設定します。)



Chunking をオフにすると、分割は行われずに、1つのパーツとして出力されます。

ただし、可視化の対象パーツが1つしかない場合（例えば等値面を1つだけ可視化している場合など）には、Chunk を設定する方がいい場合もあります。

Acrobat Reader には、回転時に負荷がかかると自動的に枠線を表示するデグレード機能があります。パーツが1つしか存在しない場合、このデグレード機能が動作せず、枠線に変わらない場合があります。このデグレード機能が動作しない場合、回転等の際にもポリゴンが表示されたままになってしまうため、操作性が悪くなってしまいます。

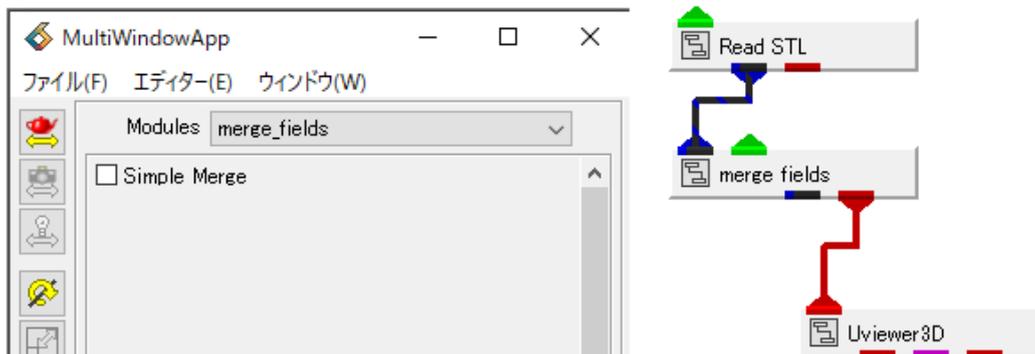
パーツがわかれていると、デグレード機能によって、回転等の操作が重い場合には、その一部のパーツが枠線表示に変わるため、幾何変換の操作性が良い場合があります。例えば、100 万ポリゴンのデータを変換する場合、Chunk を 100,000（最大値）に設定すると、10 個のパーツに分割されて出力されます。

実際に変換後の PDF ファイルを操作してみたら、Chunking の設定を決定してください。

merge_fields モジュールによる合成

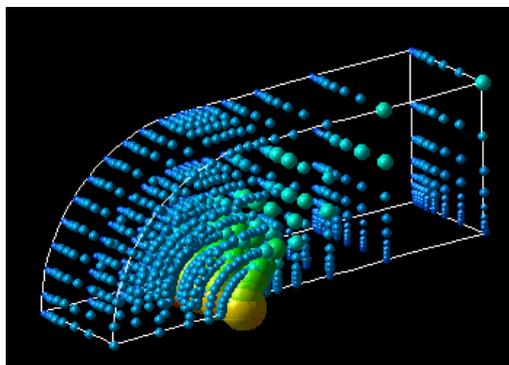
その他、AVS で可視化を行う際に、複数のパーツに分かれてしまう原因として、例えば、形状データ（STL ファイルなど）の定義が複数のパーツに分かれている場合があります。パーツに意味がある場合は、そのまま変換すると PDF 上でもパーツに分かれますが、例えば、100 個以上の部品に分かれているデータのような場合には、そのまま変換すると、前項同様、操作性が悪くなってしまいます。データそのものの定義が分かれている場合には、前項の Chunk の設定ではまとめることはできません。

このようにもとのデータが分割されている場合には、データにもよりますが、merge_fields モジュールを利用して、まとめることができる場合があります。merge_fields モジュールのパラメータの Simple Merge をオフにすることで、同じ種類のセルを 1 つにまとめることができます。



球やチューブの表示

分子データや離散データの表示などの際に、AVS/Express では set_radius モジュールを利用して球を描画することがあります。

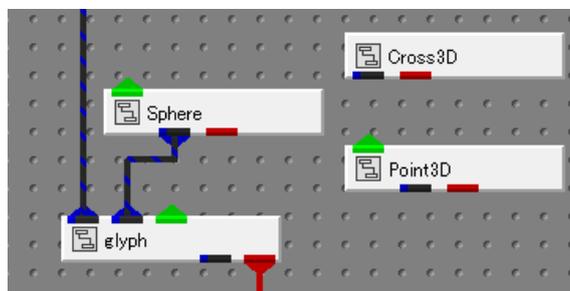


球のデータを VRML ファイルに保存すると、VRML の Sphere 形式で保存されます。

Acrobat Reader の 3D ビューでは、残念ながら、そのような真球をサポートしていません。

ReportGen では、VRML フォーマットの Sphere に対してポリゴン分割した球を作成します。そのため、多数の球がある場合、ポリゴン数が膨大となり、変換ができない、また、変換後の PDF が開けないことがあります。

おおよそ 2,000 ~ 3,000 個以上の球があるような場合には、set_radius モジュールは使わずに、glyph モジュールを利用するようにしてください。



ポリゴン分割球を作成するには、glyph+Sphere モジュールを利用します。予め球をポリゴンで分割表示し、特に球の数が多い場合は、その分割数を少なくした状態で変換と表示のテストを行ってみてください。

例えば Sphere の分割数を 6 (最小) に設定し、データの変換テストを行ってみてください。ただし、この方法でも、30,000 個を超えるようなデータでは、ポリゴン数が多くなり、表示できない場合もあります。扱える球の数の目安としては、Sphere=6 の設定で、マシン環境にも依存しますが、30,000 個から 50,000 個程度となります。

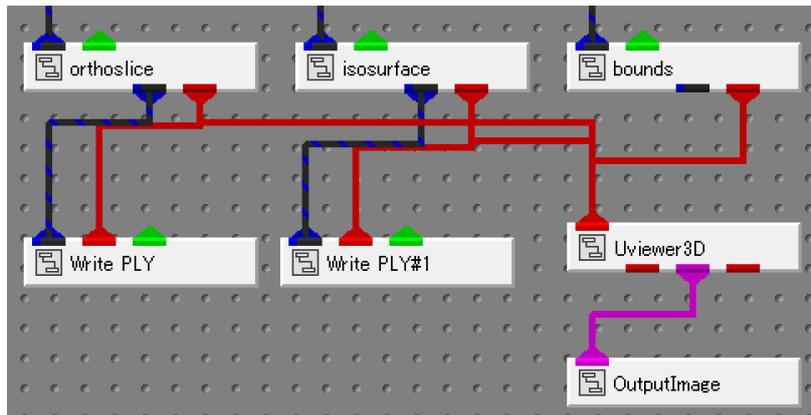
また、glyph+Cross3D モジュールや glyph+Point3D モジュールの利用もあわせて検討してください。

その他、チューブ形状も同様にまずはラインで出力するなど、適宜、データの削減をご検討ください。

その他の出力モジュール

その他形状ファイルの出力モジュールとして Write_PLY モジュール（色あり）や Write_STL モジュール（色なし）もあります。これらの形状出力モジュールを利用する場合、等値面や断面など、可視化モジュール毎にファイルを保存します。例えば、isosurface.ply、orthoslice.ply のように、形状毎にファイルを作成します。

この形式では、データがそのまま出力されますので、チャンクの設定は不要です。



部品毎にデータファイルを作成しておくことで、ReportGen のデータ変換時に、不要なものを変換しない、また、後から必要なものを追加するなど、柔軟な対応が可能となります。

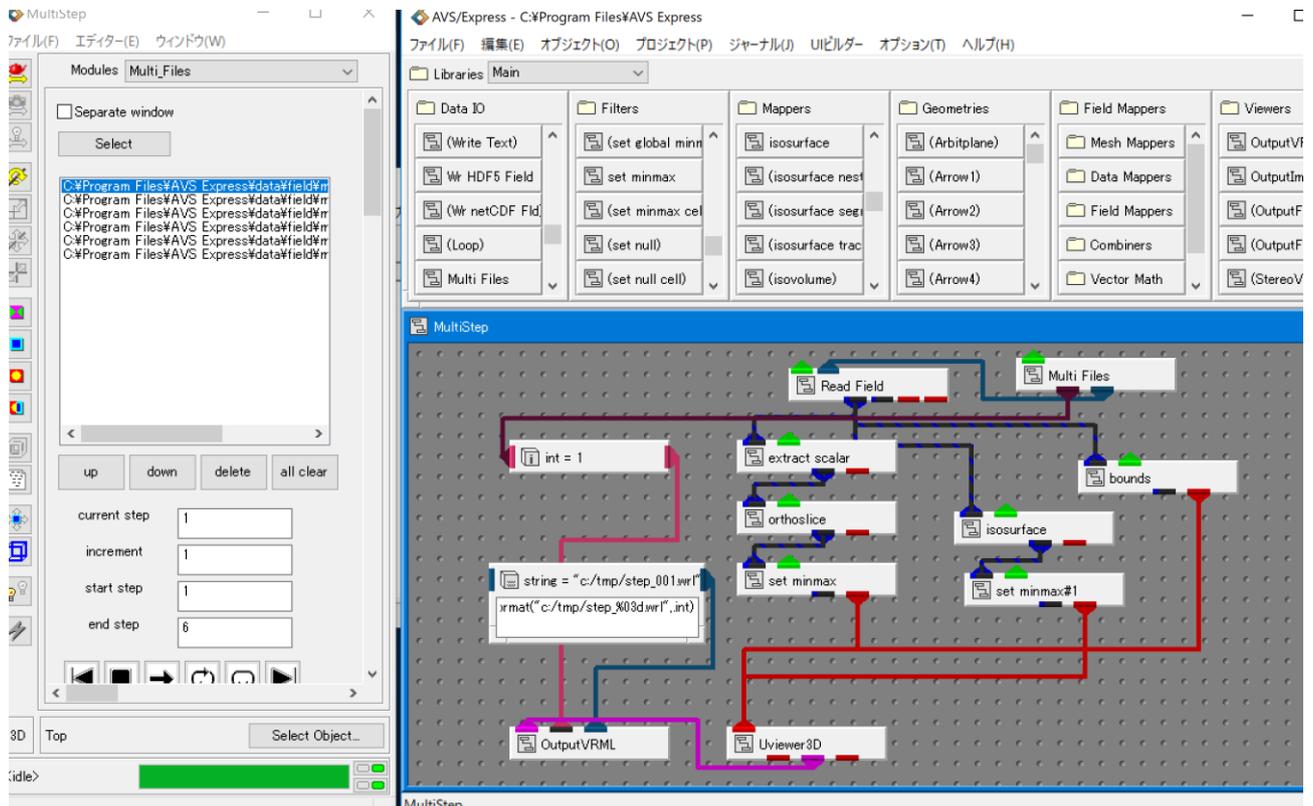
ただし、ライン形状が必要な場合、適当なモジュールがありませんので、ラインのみ VRML で出力しなければなりません。現状、テクスチャにも対応したモジュールは VRML 以外ありません。

また、これらの出力フォーマットは幾何変換情報を持たないため、初期の視点を決めることはできません。VRML ファイルでは、視点情報も保存されますので、AVS/Express 上で見せたい初期視点を決めて保存することで、3D PDF 上の形状表示の初期状態も同じ視点になります。

アニメーションへの対応

時系列データやパーティクルトレースなど、アニメーションを 3D PDF ファイルに変換するには、連番の VRML ファイルを作成してください。

時系列データに対して連番 VRML ファイルを作成するサンプルを示します。



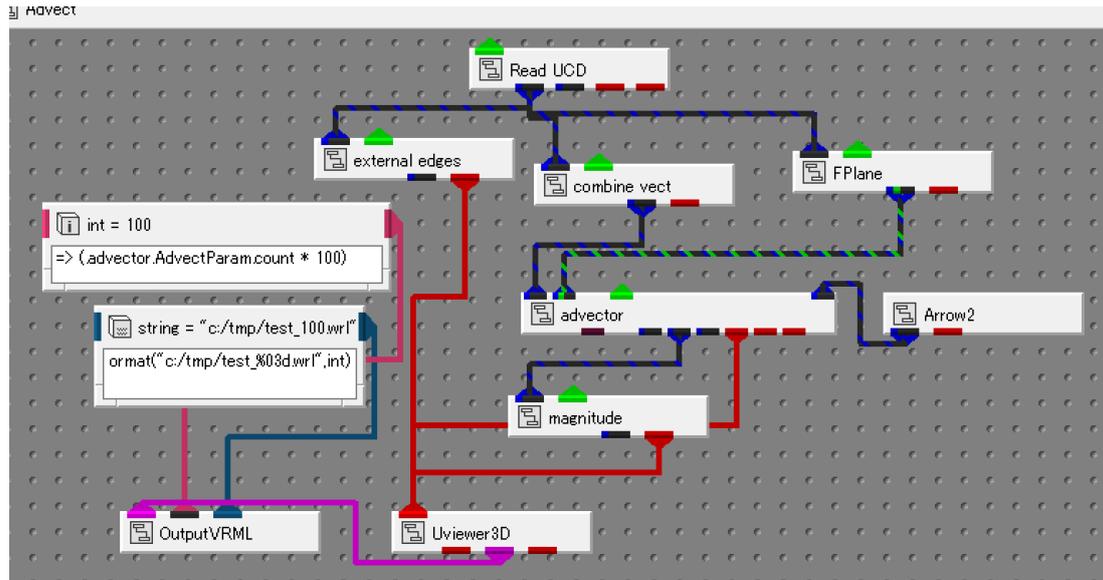
この例では、Multi_Files で読み替えた連番ファイルを可視化しながら、連番の VRML ファイルを作成します。以下の設定を行っています。

```
int => Multi_Files.Loop.count;  
string => str_format("c:/tmp/step_%03d.wrl",.int);  
OutputVRML.vrmlOutput.file => <-.<-.string;  
OutputVRML.vrmlUI.doVRML.trigger => <-.<-.<-.int;
```

Multi_Files のループカウントを int で参照しています。その int を利用し、string にファイル名の文字列を作成しています。string を OutputVRML の出力ファイル名のパラメータで参照し、ファイル名を決定、また、ループカウントが変わったら、int を参照している doVRML のトリガーが実行され、ファイルに保存されます。

(詳細は AVS/Express のマニュアル等やサポート情報などをご参照ください。)

次の例は、パーティクルトレースの連番 VRML ファイルを作成するサンプルです。



先の例と基本的には同じです。以下の設定を行っています。

```
int => advector.AdvectParam.count * 100;  
string => str_format("c:/tmp/test_%03d.wrl",int);  
OutputVRML.vrmlOutput.file => <-.<-.string;  
OutputVRML.vrmlUI.doVRML.trigger => <-.<-.<-.int;
```

advector モジュールのカウント（を 100 倍したものを）を int で参照しています。この例では、advector のパラメータを 0.0 から 1.0 まで、0.1 刻みに設定しています。このカウント値をファイル名に利用するために 100 倍しています。

その他の設定は先の例と同じで、advector のカウントが更新されたら、VRML ファイルを出力しています。

いずれも実行すると、test_000.wrl、test_010.wrl … のような連番ファイルが作成されます。

サポートしていない機能など

PDF への変換は、ポリゴンデータ（やラインデータ）が対応しています。そのため、以下のモジュールのように、直接レンダリングする機能には対応していません。

- volume_render 関連
ボリュームレンダリングには対応していません。
- point_render / point_iso_struct 関連
陰影付きの点を直接レンダリングしている機能です。
これらの機能には対応していません。
- set_radius / point_sprite 関連
ソフトウェア球やポイントスプライトによるハードウェア球には対応していません。
先に述べたグリフの利用に置き換えてください。
- Legend、テキスト関連
凡例やテキスト表示には対応していません。
VRML ファイルの作成時には、Legend との接続を切断してから保存してください。
（不要な板形状ができてしまいます。）
- BackgroundFade 背景色、BackgroundTexture ログなど
BackgroundFade モジュールなどの装飾にも対応していません。