

AVS/Express V8J の紹介

～大幅機能アップを日本で実施～

サイバネットシステム株式会社
ビジュアライゼーション部長 宮地英生

1. AVS/Express とは

AVS/Express(以下 AVS)は、サイバネットシステム(株)と米国 AVS 社の共同で開発を進めている可視化ツールキットで、その最大の特徴はモジュールプログラミングです(図 1)。

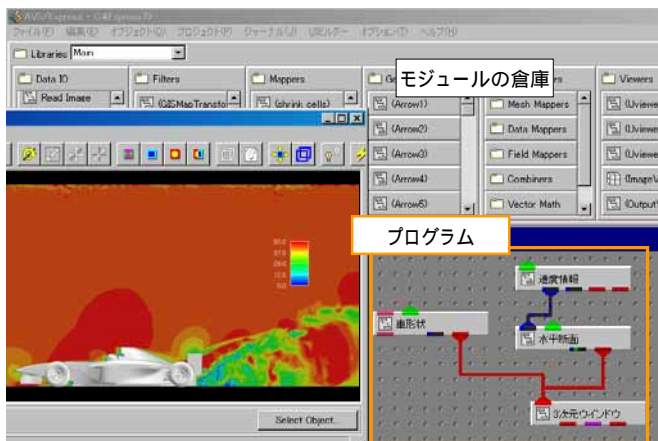


図 1 AVS の利用画面

図中「モジュールの倉庫」には数百のモジュール(矩形のアイコン)が格納されています。これらを「プログラム」の場所へコピーし、データの流を設定すると可視化プログラムが完成します。ここでは「速度情報(読み込み)」から「水平断面」を抽出・色付けし「3次元ウインドウ」で表示します。別途、「車形状(読み込み)」からも「3次元ウインドウ」へ情報を渡すことで、車と速度コンタ図を合成できます。等値面、速度ベクトル図、変形図などを組み合わせて自由な可視化ができるとともに、C や FORTRAN 言語で新しい処理モジュールを追加することも可能です。

図 1 の「プログラム」はアプリケーションにコンパイルでき、大学・研究機関の利用者は、一定条件の下、フリーソフトウェアとして公開できます。図 2 は電子航法研究所の新井氏が開発した気象情報可視化ツール Wwis(Weather Data Visualization Tool)でフリー公開されています^[3]。

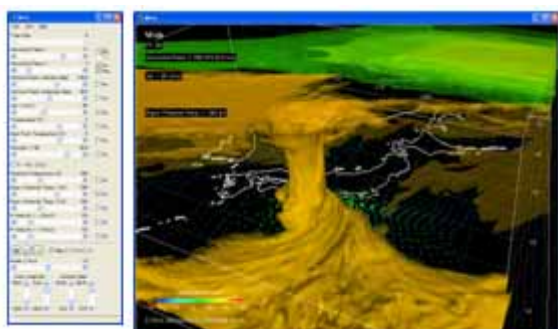


図 2 Wwis の GUI と表示画面

AVS の開発は 1989 年に始まり、従来、米国で基本機能を開発、日本は国産スーパーコンピュータへの移植や並列用 PCE やバーチャルリアリティ用 MPE の開発をしてきました。しかし、今回、日本のお客様の声に応じて個別提供してきた機能を全 AVS ユーザに提供するため国内でバージョン 8 J を開発しました。

2. バージョンアップの概要

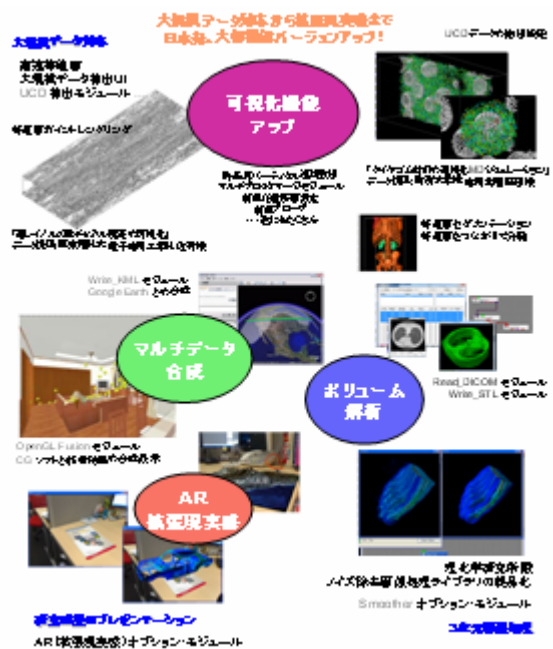


図 3 バージョンアップ概要

今回のバージョンアップは 4 つの領域で機能拡張をしています(図 3)。

(1) 可視化機能アップ

既存ユーザのみならずの声を中心に、過去の受託開発、サポートの中で開発してきた機能を、標準製品に組み込み提供します。また、近年課題となっている大規模データの可視化能力を向上させています。

・ ポイント等値面(大規模データ可視化)

従来の等値面よりメモリ消費量が少ないポイント表示で等値面を表現する機能を実装しました。構造格子(差分法など)の場合、従来に比べ速度は約 50 倍(114sec. vs. 2sec)、メモリ消費量は約 1/2 になりました。図 4 は、東京理科大 電子応用工学科 佐竹様ご提供のデータを等値面で表示したもので、

格子数約8億点(768x1024x1024)、等価な等値面を表示したときのポリゴン数は5100万、8GBメモリのPCで可視化しました。

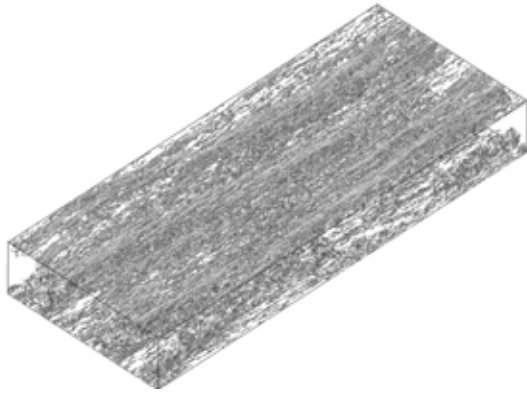


図4 高レイノルズ数チャネル乱流の可視化

・ ディスクベース可視化(大規模データ可視化)

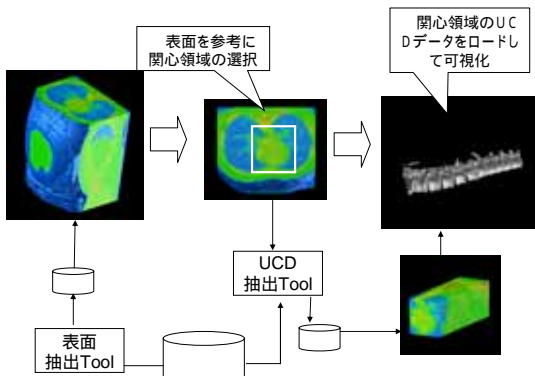


図5 ディスクベース可視化

メモリに全データが入らない場合を想定してディスクベースでの可視化機能とユーザインターフェイスを提供します。外表面や断面を表示し、目標となる領域を選択し、必要な部分だけをメモリにロードして可視化できます。

・ ハードウェア(GPU)球

ソフトウェアレンダリングの球と同様、GPUを使ったハードウェア球を実装しました。これは立体視やVR環境で有効に機能します。

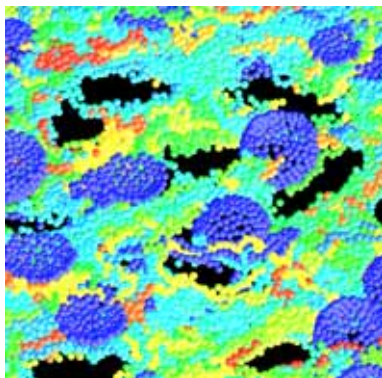


図6 ハードウェア球の表示例(データ提供:防衛大学校 萩田様)

・ 等値面セグメンテーション

等値面を塊単位に分離できます。医療用CTデータからの部位抽出や、二重になった等値面の表示に応用できます。図7左のように等値面が包含関係にあるとき、外側だけを半透明にすることができず、透明度を上げると内部も薄くなり、内部の構造をはっきりさせるために透明度を下げると、外側も不透明になり、上手く表示できませんでした。しかし、等値面セグメンテーションで内外を分離することで別々の透明度、色をつけることが可能となりました。

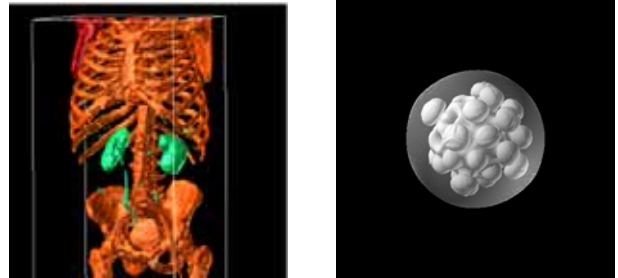


図7 等値面セグメンテーション適用例

左:医療用CTから臓器抽出 右:「レーザー核融合の3次元爆縮におけるレイリー・テイラー不安定性による燃料球の変形」(データ提供:核融合研究所 坂上様)

・ 入出力機能強化

医療データの標準規格であるDICOMデータの読み込み、可視化結果をGoogle Earth上で公開するためのKML出力(従来、有償だった機能の無償化)画像処理や等値面生成で作成したポリゴンモデルを3次元プリンタ(ラピッドプロトタイプシステム)へ渡すためのSTL出力や、数値計算プログラムへ受け渡すためのボリューム出力を実装しました。

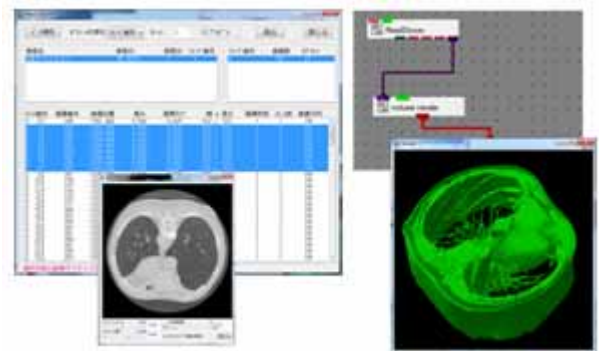


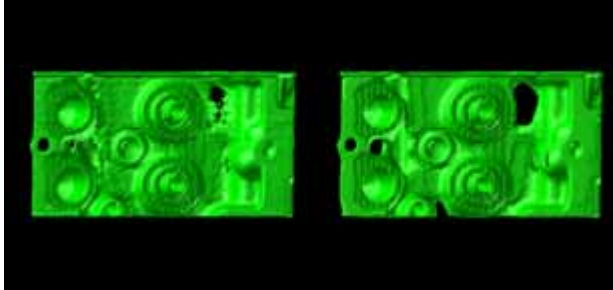
図8 DICOMデータ読み込みモジュール



図9 Google Earth(KML)出力

(2) ポリウム解析

先述の DICOM 読み込み、等値面セグメンテーションもポリウム処理強化の一環ですが、加えて、理化学研究所が VCAD システム研究プログラムと生物情報基盤構築チームの研究活動で開発した 3 次元画像処理ライブラリ「Smoother (スムーサー)」をモジュールとして実装しました。(オプション販売)



左：処理前、右：処理後

図 10 工業用 CT のスムージング処理

(3) マルチデータ合成

従来の CAD データ読み込み機能に替えて、OpenGL で記述された任意のアプリケーションの出力を動的に合成する Fusion 機能が AVS に標準で実装されます。



図 11 建築 CAD と AVS のパーティクルトレースとのリアルタイム合成



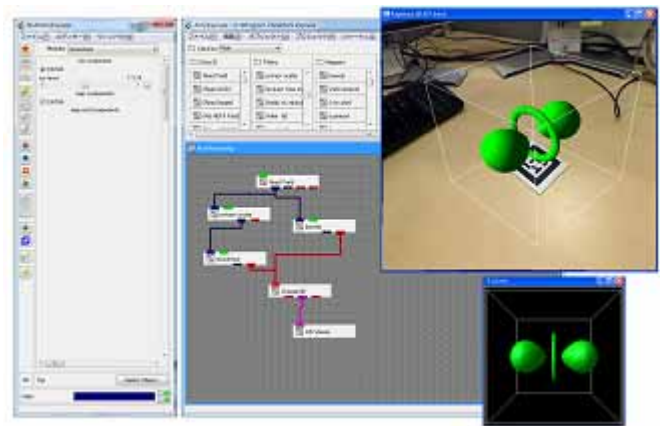
図 12 避難シミュレーションへの適用例(データ提供：中央大学、榎山研究室)

図 11 は建築 CAD に AVS/Express でパーティクルトレースを動的に重ねたもの、図 12 は避難シミュレーション用に実写映像を使ったビデオアバターを VR システム内に合成した様子を示しています。

(4) AR (拡張現実感)

ドイツの metaio (メタイオ) 社との提携により、拡張現実の機能を実装しました。(オプション販売)

この機能を使うことで AVS の可視化結果を、すぐに AR 環境に適用することができます。オープンキャンパスや研究室公開で、来場者のみなさんの研究成果を、掌の上に載せて見てもらうことが可能になります(図 13)。



上：AR マーカ上に水素分子の等値面



下：イメージマーカを使ってカタログ上に CAD データ

図 13 AVS+拡張現実感の事例

(5) その他

その他、次のような機能が追加される予定です。

- ・ 東北大学金属材料研究所殿向け CCMS ライブラリ：
TOMBO, GAUSSIAN, VASP の計算結果を読みボール&スティックや電荷表示
- ・ UCD抽出モジュール
 - 円筒形抽出
 - 球形状抽出
 - 絶対値・相対値抽出
 - 幅つきスライス抽出
 - 対話的マウス抽出
- ・ 時系列パーティクル連続放出 (図 14)
- ・ マルチブロック合成
- ・ FORTRAN プログラム向け UCD 出力ライブラリ

など、既存ユーザにしか解らないような細かい部分においてもサポートメールから要望をピックアップして実装しています。

3.まとめ

AVS/Express のバージョンアップとしては、初めて日本国内で大規模開発を実施しました。今回、「開発パートナープログラム」に沿って、モニターのみなさんの意見を伺いながら「使える機能」の拡張を目指しました。このV8開発は、国内開発のスタートと位置づけており、この開発パートナープログラムは、今後も継続の予定です。

また、AVS/Express への機能実装は、将来、MicroAVS の実装になる可能性もあります。AVS/Express、MicroAVS ユーザ問わず、このプログラムに参加いただき、サイバネットと共に、日本発の可視化ソフトを発展させていきましょう。ご支援のほど、よろしくお願いいたします。

AVS/Express V8 開発機能、および、開発パートナープログラムのご案内

<http://www.cybernet.co.jp/avs/products/avsexpress/v8.html>

AVS/Express に関するお問い合わせ

ビジュアルゼーション部 TEL 03-5297-3799

E-mail avs-info@cybernet.co.jp

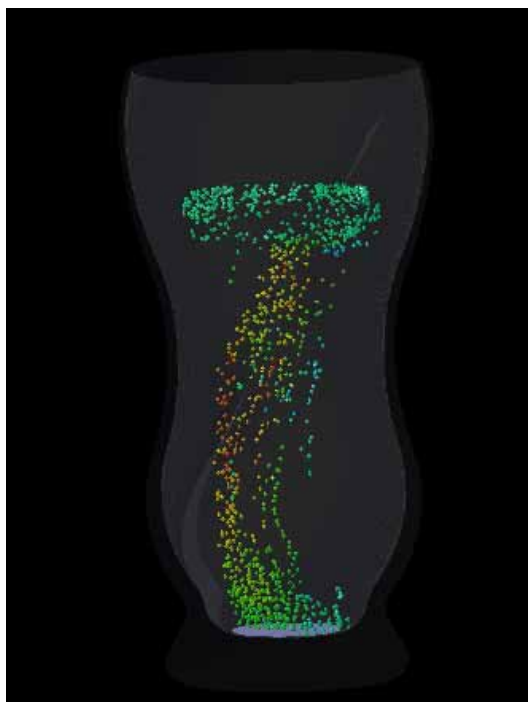


図 14 時系列パーティクル連続放出機能利用例
(キリン一番搾り「スゴ泡グラス」の解析例。

解析は、キリンホールディングス(株)水谷様、名古屋大学石井克哉教授、可視化は名古屋大学高橋一郎様)

<http://www.kirin.co.jp/brands/IS/news/05/index.html>